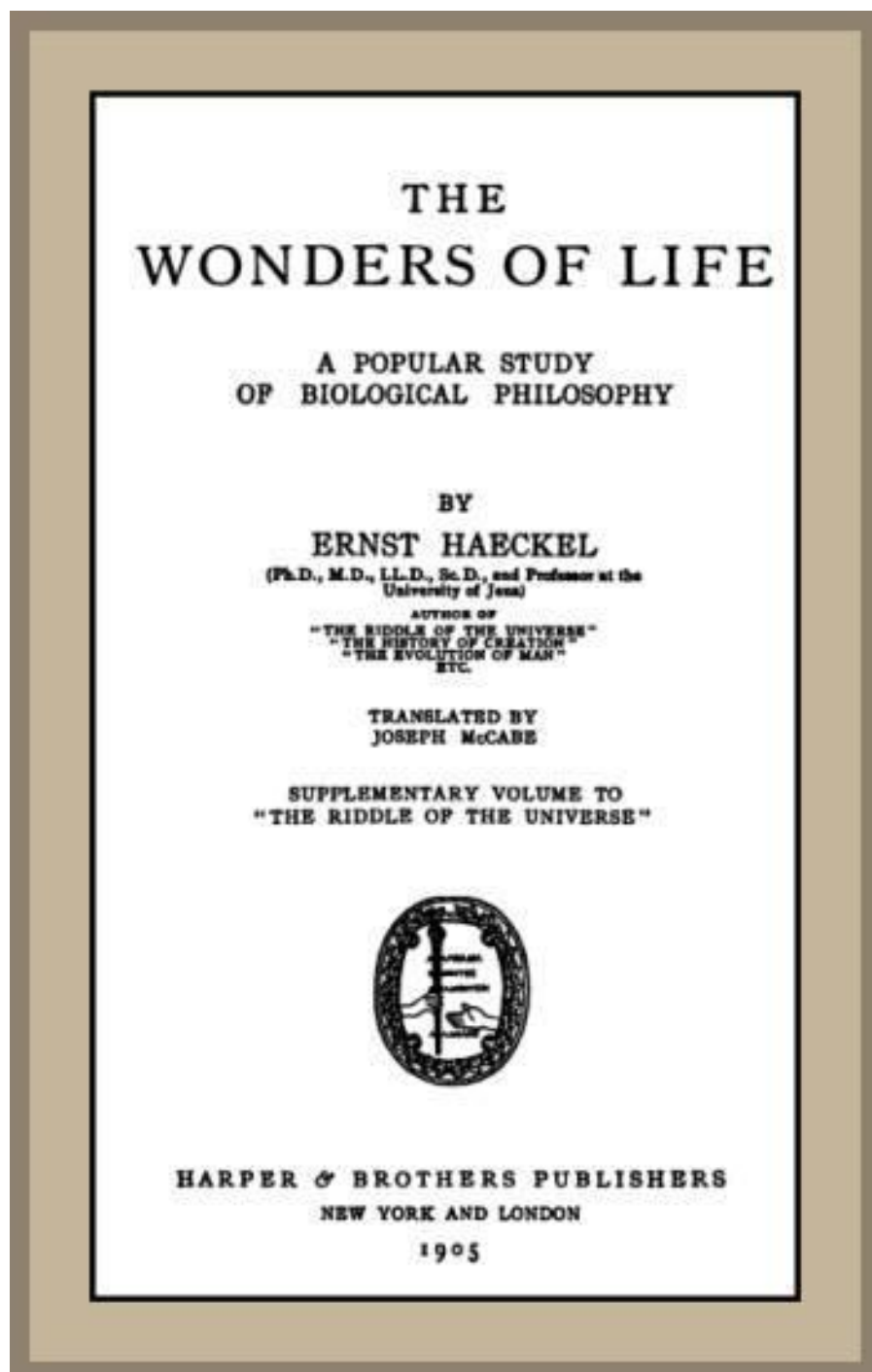


# Чудеса жизни. Популярное исследование биологической философии

Эрнст Геккель



# Электронная книга проекта "Гутенберг" о чудесах жизни: популярное исследование биологической философии

Эта электронная книга предназначена для использования любым человеком в любой точке Соединенных Штатов и большинства других частей мира бесплатно и практически без каких-либо ограничений. Вы можете скопировать его, раздать или повторно использовать в соответствии с условиями лицензии Project Gutenberg, прилагаемой к этой книге, или онлайн по адресу [www.gutenberg.org](http://www.gutenberg.org). Если вы находитесь за пределами Соединенных Штатов, вам необходимо ознакомиться с законами страны, в которой вы находитесь, прежде чем использовать эту электронную книгу.

**Название:** Чудеса жизни: популярное исследование биологической философии

**Автор:** Эрнст Геккель

**Переводчик:** Джозеф Маккейб

**Дата выхода:** 22 августа 2014 г. [Электронная книга № 46652]

Последнее обновление: 24 октября 2024 г.

**Язык:** Английский

**Титры:** Продюсерами выступили Джованни Фини, Мэрилинда Фрейзер-Канлифф, Дэвид Гарсия и команда онлайн-корректоров на <http://www.pgdp.net> (Эта книга была подготовлена на основе отсканированных изображений материалов, находящихся в общественном достоянии, из проекта Google Print Project.)

\*\*\* НАЧАЛО ПРОЕКТА "ЭЛЕКТРОННАЯ КНИГА ГУТЕНБЕРГА" ЧУДЕСА ЖИЗНИ: ПОПУЛЯРНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ФИЛОСОФИИ \*\*\*

---

## ЧУДЕСА ЖИЗНИ

ПОПУЛЯРНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ФИЛОСОФИИ

ЭРНСТ ГЕККЕЛЬ

(Доктор философии, M.D., LL.D., Sc.D. и профессор Йенского университета)

АВТОР КНИГ "ЗАГАДКА ВСЕЛЕННОЙ", "ИСТОРИЯ СОТВОРЕНИЯ МИРА", "ЭВОЛЮЦИЯ ЧЕЛОВЕКА" И ДР.

ПЕРЕВОД ДЖОЗЕФА Маккейба

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ТОМ К "ЗАГАДКЕ ВСЕЛЕННОЙ"



ИЗДАТЕЛЬСТВО HARPER & BROTHERS PUBLISHERS

НЬЮ - ЙОРК И ЛОНДОН

1905

Авторское право, 1904, издательство Harper & Brothers.

---

*Все права защищены.*

Опубликовано в январе 1905 года.

## Содержание

Часть I. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ:  
ПОЗНАНИЕ ЖИЗНИ

|             | СТРАНИЦА |
|-------------|----------|
| Предисловие | v        |

### ГЛАВА I

|        |   |
|--------|---|
| Истина | 1 |
|--------|---|

### ГЛАВА II

|       |    |
|-------|----|
| Жизнь | 27 |
|-------|----|

### ГЛАВА III

Чудеса 54

#### ГЛАВА IV

Наука о жизни 77

#### ГЛАВА V

Смерть 97

### Часть II.—МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ: ПРИРОДА ЖИЗНИ

#### ГЛАВА VI

Предисловие 121

#### ГЛАВА VII

Единство жизни 147

#### ГЛАВА VIII

Формы жизни 170

#### ГЛАВА IX

Монера 190

### Часть III.—ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ: ЖИЗНЕННЫЕ ФУНКЦИИ

#### ГЛАВА X

Питание 210

#### ГЛАВА XI

Размножение 239

#### ГЛАВА XII

Движение 258

#### ГЛАВА XIII

Ощущения 287

## ГЛАВА XIV

Душевная жизнь 315

## Часть IV.—ГЕНЕАЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ: ИСТОРИЯ ЖИЗНИ

### Глава XV

происхождения жизни 336

### глава XVI

эволюции жизни 359

### глава XVII

ценность жизни 386

### глава XVIII

морали 411

### глава XIX

дуализм 433

### глава XX

монизм 452

----

индекса 475

---

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Публикация настоящей работы о *Чудесах жизни* была вызвана успехом "*Загадки вселенной*", которую я написал пять лет назад. Через несколько месяцев после выхода этого исследования монистической философии, осенью 1899 года, было продано десять тысяч экземпляров. Более того, к издателю со многих сторон обращались с просьбой выпустить популярное издание этого произведения, и в течение года было продано более ста тысяч экземпляров.<sup>[1]</sup> Этот экстраординарный и, насколько я мог судить, неожиданный успех философского труда, который ни в коем случае не был легким чтением и не отличался особым очарованием изложения, служит достаточным доказательством интенсивного интереса, проявляемого даже обычным читателем к цели работы — построению рациональной и прочной философии жизни.

Естественно, явное неприятие моей монистической философии, основанной на самых передовых и обоснованных научных знаниях, общепринятым идеям и устаревшему "откровению" привело к публикации огромного количества критических замечаний и нападок. За первые двенадцать месяцев появилось более сотни рецензий и дюжины больших брошюр, полных самых противоречивых замечаний и любопытнейших наблюдений. Один из самых способных моих учеников, Генрих Шмидт, дал их краткое изложение и критику в своей *"Борьбе за мировое господство"* осенью 1900 года. Однако литературная борьба приняла гигантские масштабы, когда появилось двенадцать различных переводов *Загадки*, что привело ко все возрастающему волнению во всех образованных странах Старого и Нового Света.

Я дал краткий ответ главному из этих нападок в апреле 1903 года в приложении к популярному изданию *"Загадки"*. Было бы бесполезно углубляться в этот спор и отвечать на многочисленные нападки, которые были сделаны с тех пор. Здесь речь идет о том глубоком и непримиримом противостоянии между знанием и верой, между реальным знанием природы и предполагаемым "откровением", которое занимало вдумчивый и пытливый ум на протяжении тысячелетий. Я основываю свою монистическую философию исключительно на убеждениях, которые я приобрел за пятьдесят лет пристального и неустанного изучения природы и ее гармоничного функционирования. Мои дуалистические оппоненты придают этим переживаниям лишь ограниченную ценность; они подчинили бы их фантастическим идеям, к которым пришли благодаря вере в сверхъестественный мир духов. Честное и беспристрастное рассмотрение этого очевидного противоречия обнаруживает, что оно непримиримо — *либо* наука и опыт, *либо* вера и откровение!

По этой причине я не собираюсь больше отвечать противникам *"Загадки вселенной"*, и я еще менее расположен отвечать на личные нападки, которые некоторые из моих критиков сочли нужным сделать в мой адрес. В ходе этой полемики я до боли познакомился со средствами, с помощью которых пытаются заставить замолчать ненавистного вольнодумца — искажением фактов, софистикой, клеветой и доносом. "Критические" философы современной кантистской школы соперничают в этом с ортодоксальными богословами. То, что я сказал в этой связи о теологе Лоофсе из Галле, филологе Деннерте из Годесберга и метафизике Паульсене из Берлина в приложении к дешевому немецкому изданию *"Загадки"*, в равной степени относится ко многим другим оппонентам того же типа. Эти горячие приверженцы могут продолжать нападать на меня и клеветать, как им заблагорассудится; они не причинят вреда святому делу истины, в котором я тружусь.

Гораздо более интересными для меня, чем эти нападки, были бесчисленные письма, которые я получал от вдумчивых читателей *"Загадки"* в течение последних пяти лет, и особенно с момента появления популярного издания. Из них я уже получил более пяти тысяч. Сначала я добросовестно отвечал каждому из этих корреспондентов, но в конце концов мне пришлось довольствоваться отправкой напечатанного листка с уведомлением, что мои время и силы не позволяют мне дать адекватный ответ. Однако, хотя эта переписка была очень требовательной, она предоставила весьма желанное доказательство живой симпатии большого числа читателей к целям монистической философии и очень интересное представление об умонастроении самых разных классов читателей. Я особенно заметил, что одни и те же замечания и вопросы встречались во многих из этих пяти тысяч писем, очень часто выраженных в одних и тех же выражениях. Большинство запросов касались биологических вопросов, которых я бегло и неадекватно касался как в *"Загадке Вселенной"*, так и в *"Истории сотворения"*. Естественное

желание исправить эти недостатки моих более ранних работ и дать общий ответ тем, кто задавал мне вопросы, было непосредственной причиной написания настоящей работы *очудесах жизни*.

В этом замысле меня утвердило то обстоятельство, что другой ученый, ботаник Йоханнес Рейнке из Киля, опубликовал две работы, в которых он рассматривал общие проблемы натурфилософии, особенно биологии, с чисто дуалистической и телеологической точки зрения; это были его *"Die Welt als That"* (1899) и *"Einleitung in die theoretische Biologie"* (1902). Поскольку обе эти работы хорошо написаны и представляют принципы дуализма и телеологии с замечательной последовательностью — насколько это возможно — мне показалось желательным дать подробное изложение моей собственной монистической и причинно-следственной системы.

Следовательно, настоящий труд о чудесах жизни является, как следует из названия, дополнительным томом к *"Загадке Вселенной"*. В то время как последний предпринял всесторонний обзор общих вопросов науки — как космологических проблем — в свете монистической философии, настоящий том ограничен областью органической науки, или науки о жизни. Она стремится иметь дело с общими проблемами биологии в строгом соответствии с монистическими и механистическими принципами, которые я изложил в 1866 году в своей работе *"Общая морфология"*. При этом я особо подчеркнул универсальность закона субстанции и субстанциальное единство природы, которые я далее рассматривал во второй и четырнадцатой главах *"Загадки Вселенной"*.

Расположение обширного материала для этого исследования чудес жизни было смоделировано по образцу *Загадки*. Я сохранил деление на большие и меньшие разделы и краткие описания различных глав. Таким образом, все биологическое содержание сводится к четырем разделам и двадцати главам. Мне бы очень хотелось добавить иллюстрации во многие части текста, чтобы сделать тему более понятной, особенно что касается глав vii, viii, xi и xvi, но это привело бы к значительному увеличению размера и цены книги. Более того, в настоящее время существует множество иллюстрированных работ, которые помогут читателю более полно ознакомиться с различными разделами исследования. Среди прочего, мои книги *"История сотворения мира"* (перевод на английский) и *"Эволюция человека"* (перевод на английский сейчас находится в процессе подготовки) будут сочтены полезными в этом плане. Немецкий читатель также найдет множество иллюстраций к тексту этой книги в моей недавно завершенной работе *"Искусство природы"* (10 частей, 100 таблиц, 1899-1904).

В предисловии к *"Загадке вселенной"* в 1899 году я сказал, что предлагаю завершить мое изучение монистической системы этой работой и что "я всецело дитя девятнадцатого века, и с его окончанием я подвожу черту под делом моей жизни". Если сейчас мне кажется, что я противоречу этому замечанию, я прошу читателя учесть, что эта работа о чудесах жизни является *необходимым* дополнением к широко распространенной *"Загадке Вселенной"*, и что я чувствовал себя обязанным написать ее в ответ на запросы столь многих из нас. мои читатели. В этой второй работе, как и в предыдущей, я не претендую на то, чтобы дать читателю исчерпывающее изложение моей монистической философии в той полной зрелости, которой она достигла — по крайней мере, для меня лично — к концу девятнадцатого века. Субъективная теория мира, подобная этой, естественно, никогда не может надеяться на полную объективную достоверность. Мои знания неполны, как и знания всех других людей. Следовательно, даже в

этом "биологическом альбоме для рисования" я могу предложить только исследования неодинаковой ценности и неполного качества исполнения. Все еще остается великий замысел охватить все изобильные явления органической жизни одной общей схемой и объяснить все чудеса жизни с монистической точки зрения, как формы одной великой гармонично действующей вселенной — называете ли вы это Природой или Космосом, Миром или Богом.

Двадцать глав "*Чудес жизни*" были написаны непрерывно в течение четырех месяцев, которые я провел в Рапалло, на берегу голубого Средиземного моря. Тихая жизнь в этом крошечном прибрежном городке итальянской Ривьеры дала мне время еще раз взвесить все взгляды на органическую жизнь, которые я сформировал благодаря многогранному жизненному опыту и обучению с начала моих академических занятий (1852) и преподавания в Йене (1861). К этому меня подвигло постоянное созерцание голубого Средиземноморья, бесчисленные обитатели которого на протяжении пятидесяти лет давали такой обильный материал для моих биологических исследований; а мои одинокие прогулки по диким ущельям Лигурийских Апеннин и трогательное зрелище увенчанных лесом горных алтарей внушили мне чувство единства живой природы — чувство, которое слишком легко исчезает при детальном изучении в лаборатории. С другой стороны, такая ситуация не позволяла провести всесторонний обзор безграничной литературы, вызванной огромными достижениями во всех областях биологии. Однако настоящая работа не задумывалась как систематическое руководство по общей биологии. При доработке текста, над которым я работал летом в Йене, мне пришлось ограничиться случайными дополнениями и улучшениями. В этом мне помог мой достойный ученик, доктор Генрих Шмидт, которому я также обязан тщательной переработкой доказательств.

Когда 16 февраля мне исполнилось семьдесят лет в Рапалло, я был завален массой поздравлений, писем, телеграмм, цветов и других подарков, большинство из которых поступили от неизвестных читателей "*Загадки Вселенной*" со всего мира. Если моя благодарность еще не дошла до кого-либо из них, я прошу выразить ее в этих строках. Но я был бы особенно рад, если бы они расценили эту работу о чудесах жизни как выражение моей благодарности и как ответный литературный подарок. Пусть это побудит моих читателей проникать все глубже и глубже в великолепное творение Природы и достичь прозрения нашего величайшего немецкого натурфилософа Гете:

"Чего большего в жизни может достичь человек,  
чем того, чтобы ему открылась Божественная Природа?"

Ernst Haeckel.

Йена, 17 июня 1904 г..

# ЧУДЕСА ЖИЗНИ

Я

## ИСТИНА

Истина и загадка вселенной—Опыт и мышление—Эмпиризм и спекуляция—Натурфилософия—Наука—Эмпирическая наука—Описательная наука—Наблюдение и эксперимент—История и традиция—Философская наука—Теория познания—Знание и мозг—Эстетика и фронтет—Местопребывание души, или органа мысли: фронтета—Анатомия, физиология, онтогенез и филогения фронтеты—Психологические метаморфозы—Эволюция сознания—Монистическая и дуалистическая теории познания—Расхождение двух путей достижения истины.

Что такое истина? Этот великий вопрос занимал наиболее вдумчивых людей на протяжении тысячелетий и вызвал мириады попыток ответить на него, мириады истин и неправд. Каждая история философии дает более или менее подробный отчет об этих бесчисленных усилиях развивающегося человеческого разума достичь ясного знания о мире и о самом себе. Более того, даже сама "мировая мудрость", или философия в собственном смысле этого слова, есть не что иное, как взаимосвязанная попытка объединить общие результаты человеческих исследований, наблюдений, рефлексии и мышления и привести их к общему фокусу. Без предрассудков и страха философия сорвала бы мантию с "статуи Саиса, покрытой вуалью", и достигла бы полного видения истины. Истинная философия, взятая в этом смысле, может гордо и справедливо называть себя "царицей наук".

Когда философия, как поиск истины в высшем смысле этого слова, таким образом объединяет наши разрозненные открытия и стремится объединить их в единую мировую систему, она в конце концов приходит к постановке определенных фундаментальных проблем, ответ на которые варьируется в зависимости от уровня культуры и точки зрения исследователя. Эти последние и высочайшие объекты научного исследования были в последнее время обозначены под названием "*Загадка Вселенной*", и я дал это название работе, опубликованной мною в 1899 году, которая была посвящена им, чтобы сделать ее цель совершенно ясной. В первой главе я кратко коснулся того, что было названо "семью великими космическими проблемами", а в двенадцатой главе я попытался показать, что все они могут быть сведены к одной окончательной "проблеме субстанции", или одной великой "загадке Вселенной". Общая формулировка этой проблемы достигается путем объединения двух главных космических законов — химического закона постоянства материи (Лавуазье, 1789) и физического закона постоянства силы (Роберт Майер, 1842). Это монистическое объединение двух фундаментальных законов и установление единого закона субстанции встретили значительное согласие, но также и некоторое противодействие; но самые яростные нападки были направлены против моей монистической теории познания или против метода, которому я следовал в поисках решения загадки вселенной. Единственными путями, которые я считал прибыльными, были пути опыта и мышления — или эмпирического знания и спекуляции. Я настаивал на том, что эти два метода дополняют друг друга и что только они, под руководством разума, ведут к достижению истины. В то же время я отверг как ложные два других часто встречающихся пути, которые якобы вели непосредственно к более глубокому знанию, пути эмоций и откровения; оба они противоречат разуму, поскольку требуют веры в чудеса.

"Всякая естественная наука есть философия, а всякая истинная философия есть естествознание. Всякая истинная наука есть натурфилософия". Я выразил в этих словах общий результат моих монистических исследований в 1866 году (в двадцать седьмой главе моей *Общей морфологии*). Затем я сформулировал в качестве фундаментального принципа монистической системы, что единство природы и единство науки абсолютно вытекают из любого связанного исследования современной философской науки, и выразил свое убеждение в следующих терминах: "Вся наука о человеке - это знание, основанное на опыте, или эмпирическая философия; или, если это название предпочтительнее, философский эмпиризм. Вдумчивый опыт, или мысль, основанная на опыте, - это единственный путь и метод, которому следует следовать в поисках истины". Я попытался окончательно обосновать эти тезисы в первой книге *Общей морфологии*, которая содержит (стр. 108) критическое и методологическое введение в эту науку. Рассматриваются не только те методы, "которые обязательно должны дополнять друг друга" (I. Эмпиризм и философия; II. Анализ и синтез; III. Индукция и дедукция), но также и те, "которые с необходимостью исключают друг друга" (IV. Догматизм и критицизм; V. Телеология и причинность, или витализм и механицизм; VI. Дуализм и монизм). Монистические принципы, которые я разработал там тридцать восемь лет назад, были только подтверждены моими последующими трудами, и поэтому я могу отослать заинтересованного читателя к этой работе. "*Загадка вселенной*" - это, в основном, попытка представить широкому читателю в удобной форме основные положения установленной мной монистической системы. Однако противодействие, вызванное общефилософскими наблюдениями над *Загадкой*, вынуждает меня дать дальнейшее объяснение основных черт моей теории познания.

Вся истинная наука, заслуживающая этого названия, основана на совокупности опыта и состоит из выводов, которые были сделаны путем рационального соединения этого опыта. "Только в опыте есть истина", - говорит Кант. Внешний мир - это объект, который воздействует на органы чувств человека, и во внутренних центрах восприятия коры головного мозга эти впечатления субъективно преобразуются в представления. Мыслительные центры, или ассоциативные центры, в коре головного мозга (независимо от того, отличает их кто-либо от центров чувств или нет) являются реальными органами разума, которые объединяют эти представления в выводы. Два метода формирования этих выводов — индукция и дедукция, формирование аргументов и концепций, мышление и сознание — составляют вместе мозговую функцию, которую мы называем разумом. Эти давно знакомые и фундаментальные истины, признание которых я описывал в течение тридцати восьми лет как первое условие для решения загадки жизни, все еще далеки от того, чтобы быть оцененными по достоинству. Напротив, мы обнаруживаем, что с ними борются крайние представители обоих направлений науки. С одной стороны, эмпирическая и описательная школа свела бы всю задачу к опыту, не прибегая к помощи философии; в то время как философские спекуляции, с другой стороны, обошлись бы без опыта и попытались бы сконструировать мир с помощью чистой мысли.

Исходя из правильного принципа, что всякая наука изначально имеет свой источник в опыте, представители "экспериментальной науки" утверждают, что их задача состоит исключительно в точном наблюдении "фактов", их классификации и описании, и что философские рассуждения есть не что иное, как праздная игра идеями. Следовательно, этот односторонний сенсуализм, как его особенно отстаивали Кондильяк и Юм, утверждал, что вся деятельность ума состоит в манипулировании чувственными впечатлениями. Эта узкоэмпирическая концепция очень

широко распространилась в девятнадцатом веке, особенно во второй половине, среди быстро развивающихся наук; ей благоприятствовала специализация, выросшая в результате необходимого разделения труда. Большинство ученых по-прежнему придерживаются мнения, что их задача сводится к точному наблюдению и описанию фактов. Ко всему, что выходит за рамки этого, и особенно ко всем далеко идущим философским выводам из их накопленных наблюдений, они относятся с подозрением. Рудольф Вирхов решительно подчеркивал эту узкоэмпирическую тенденцию десять лет назад. В своей речи по случаю основания Берлинского университета он объяснил "переход от философской эпохи к научной"; он сказал, что единственной целью науки является "познание фактов, объективное исследование природных явлений в деталях". Бывший политик, казалось, забыл, что сорок лет назад (в Вюрцбурге) он придерживался прямо противоположной точки зрения и что его собственное великое достижение, создание клеточной патологии, было философским построением — формированием новой и всеобъемлющей теории болезни путем объединения бесчисленных наблюдений и выводов, сделанных на их основе.

Ни одна наука какого бы то ни было рода не состоит исключительно в описании наблюдаемых фактов. Следовательно, мы можем рассматривать это только как прискорбное противоречие в терминах, когда обнаруживаем, что биология сегодня классифицируется в официальных документах как "описательная наука", а физика противопоставляется ей как "объяснительная наука". Как будто в обоих случаях мы не должны были, описав наблюдаемые явления, перейти к тому, чтобы проследить их до причин, то есть *объяснить* их — посредством рациональных умозаключений! Но еще более прискорбно обнаружить, что один из самых способных ученых Германии, Густав Кирхгоф, утверждал, что описание является конечной и высшей задачей науки. Знаменитый первооткрыватель спектрального анализа говорит в своих *Лекциях по математической физике и механике* (1877): "Задача науки - описать движения, воспринимаемые в Природе, наиболее полным и простым способом". В этом утверждении нет никакого смысла, если только мы не понимаем слово "описание" в совершенно необычном смысле — если только "полное описание" не подразумевает включения объяснения. На протяжении тысячелетий истинная наука была не просто описанием отдельных фактов, но и их объяснением путем прослеживания их причин. Верно, что наши знания о них всегда несовершенны или даже гипотетичны; но это в равной степени верно и в отношении описания фактов. Утверждение Кирхгофа находится в вопиющем противоречии с его собственным великим достижением, основанием спектрального анализа; ибо исключительное значение этого заключается не в открытии замечательных фактов спектроскопической оптики и "полном описании" отдельных спектров, а в их рациональной группировке и интерпретации. Далеко идущие выводы, которые он сделал из них, открыли совершенно новые пути для физики и химии. Следовательно, Кирхгоф находится в таком же печальном положении, как и Вирхов, когда формулирует столь ненадежный принцип. Однако эти заявления двух великих ученых причинили большой вред, поскольку они еще больше расширили глубокую пропасть между наукой и философией. Было бы полезно убедить несколько тысяч бездумных последователей "описательной науки" воздержаться от попыток объяснения фактов. Но мастера-строители науки не могут довольствоваться сбором мертвого материала; они должны стремиться к познанию причин путем рационального манипулирования своими фактами.

Точное и разборчивое наблюдение фактов, подкрепленное тщательным экспериментом, безусловно, является большим преимуществом, которым обладает современная наука по сравнению со всеми прежними попытками достичь истины. Выдающиеся мыслители

классической древности намного превосходили большинство современных ученых и философов в отношении суждений и умозаключений или всех более тонких процессов мышления; но они были поверхностными и неопытными наблюдателями и едва были знакомы с экспериментом. В средние века научная работа выродилась в обоих своих аспектах, поскольку господствующее вероучение требовало только веры и признания ее сверхъестественного откровения и обесценивало наблюдение. Огромная важность этого как основы реального знания была впервые оценена Бэконом из Верулама, чей *Новый Органон* (1620) изложил принципы научного познания в противовес нынешней схоластике, восходящей к Аристотелю и его *Органону*. Бэкон стал основоположником современного эмпирического исследования, не только сделав тщательное и точное наблюдение явлений основой всей философии, но и потребовав дополнить это опытом; под этим экспериментом он понимал как бы постановку Природе вопроса, на который она сама должна ответить, — своего рода наблюдение в определенных и преднамеренных условиях.

Этому более строгому методу "точного наблюдения", которому едва исполнилось триста лет, очень сильно помогли изобретения, позволяющие человеческому глазу проникать в самые дальние пропасти космоса и глубочайшие глубины более мелких тел — телескоп и микроскоп. Значительное усовершенствование этих приборов в девятнадцатом веке и поддержка, оказанная другими недавними изобретениями, привели к триумфу наблюдений в этот "век науки", превзошедшему все ожидания. Однако само это усовершенствование техники наблюдения имеет свои недостатки и привело ко многим ошибкам. Стремление добиться предельной точности при *объективном* наблюдении часто приводило к пренебрежению той ролью, которую играют *субъективные* умственные действия наблюдателя; его суждения и здравый смысл принижались по сравнению с остротой и ясностью его видения. Часто средство превращалось в цель познания. При воспроизведении наблюдаемого объекта объективная фотография, представляющая все части объекта с одинаковой четкостью, ценилась больше, чем субъективный дизайн, который воспроизводит только то, что существенно, и исключает лишнее; однако последнее во многих случаях (например, при гистологическом наблюдении) гораздо важнее и правильнее первого. Но самая большая ошибка заключалась в том, что многие из этих "точных" наблюдателей совершенно воздерживались от размышлений и суждений о наблюдаемых явлениях и пренебрегали субъективной критикой; отсюда так часто несколько наблюдателей одного и того же явления противоречат друг другу, в то время как каждый из них хвастается "точностью" своих наблюдений.

Как и наблюдение, экспериментирование в последние годы значительно улучшилось. Экспериментальные науки, которые в наибольшей степени используют его, — экспериментальная физика, химия, физиология, патология и т.д. — достигли поразительного прогресса. Но в случае эксперимента — или наблюдения в искусственных условиях — так же важно, как и в случае простого наблюдения, чтобы оно проводилось со здравым и ясным суждением. Природа может дать правильный и недвусмысленный ответ на поставленный вами вопрос только тогда, когда он будет четко предложен. Очень часто это не так, и экспериментатор теряет себя в бессмысленных усилиях, в глупой надежде, что "из этого что-нибудь может получиться". Современная область экспериментальной или механической эмбриологии особенно испорчена этими бесполезными и порочными экспериментами. Столь же глупо ведут себя те биологи, которые хотели бы перенести эксперимент, ценный в физиологии, в область анатомии, где он редко приносит прибыль. В современных спорах об эволюции часто предпринимаются попытки экспериментально доказать или опровергнуть

происхождение видов. Совершенно забыто, что идея вида лишь относительно и что ни один человек науки не может дать ей абсолютного определения. Не менее порочно пытаться применять эксперимент к историческим проблемам там, где отсутствуют все условия для успешного применения.

Знание, которое мы получаем непосредственно путем наблюдения и эксперимента, является достоверным только тогда, когда оно относится к текущим событиям. Мы должны обратиться к другим методам исследования прошлого — к истории и традициям; а они менее легкодоступны. Эта область науки исследовалась на протяжении тысячелетий в том, что касается истории человека и цивилизации, народов и государств, а также их обычаев, законов, языков и миграций. При этом устная и письменная традиция, передаваемая из поколения в поколение, древние памятники, документы, оружие и т.д. Предоставляют богатый эмпирический материал, из которого критическое суждение может сделать множество выводов. Однако здесь широко открыта возможность для ошибок, поскольку документы обычно несовершенны, и их субъективная интерпретация часто не более ясна, чем их объективная достоверность.

Естественная история, правильно так называемая, или изучение происхождения и прошлой истории Вселенной, Земли и ее органического населения, возникла гораздо позже, чем история человечества. Иммануил Кант был первым, кто заложил основы механической космогонии в своей замечательной *Естественной истории небес* (1755), а Лаплас придал математическую форму своим идеям в 1796 году. Также геология, или история эволюции земли, не была основана до начала восемнадцатого века и не принимала определенной формы до времен Хоффа и Лайелла (1830). Еще позже (1866 г.) были заложены основы науки органической эволюции, когда Дарвин в своей теории отбора заложил прочную основу для теории происхождения, предложенной Ламарком за пятьдесят лет до этого.

В резком контрасте с этим чисто эмпирическим методом, которому в наши дни отдает предпочтение большинство ученых, мы имеем чисто спекулятивную тенденцию, которая распространена среди наших академических философов. Большое уважение, которое критическая философия Иммануила Канта приобрела в девятнадцатом веке, в последнее время усилилось в различных философских школах. Как известно, Кант утверждал, что только часть нашего знания является эмпирической, или *апостериорной*, то есть полученной из опыта; и что остальная часть нашего знания (как, например, математические аксиомы) является *априорной*, то есть достигнутой путем дедукций чистого разума, независимо от опыта. Эта ошибка привела к дальнейшему утверждению, что основы науки метафизичны и что, хотя человек может достичь определенного знания о явлениях с помощью врожденных форм пространства и времени, он не может постичь "вещь в себе", которая лежит за ними. Чисто спекулятивная метафизика, построенная на априоризме Канта и нашедшая своего крайнего представителя в Гегеле, в конце концов пришла к полному отказу от эмпирического метода и настаивала на том, что все знание добывается чистым разумом, независимо от опыта.

Главная ошибка Канта, оказавшаяся столь пагубной для всей последующей философии, заключалась в отсутствии какой-либо физиологической и филогенетической основы для его теории познания; это было обеспечено только через шестьдесят лет после его смерти реформой Дарвина в науке об эволюции и открытиями физиологов мозга. Он изначально рассматривал человеческий разум с его врожденным качеством разумности как полностью сформировавшуюся сущность и не исследовал его историческое развитие. Следовательно, он

защищал ее бессмертие как практический постулат, не поддающийся доказательству; он не подозревал об эволюции души человека по сравнению с душой ближайших родственников млекопитающих. Любопытная предрасположенность к *априорному* знанию на самом деле является результатом наследования определенных структур мозга, которые формировались у позвоночных предков человека медленно и постепенно, путем адаптации к ассоциативному опыту и, следовательно, к *апостериорному* знанию. Даже абсолютно определенные истины математики и физики, которые Кант описывал как синтетические суждения *a priori*, первоначально были достигнуты в результате филогенетического развития суждения и могут быть сведены к постоянно повторяющемуся опыту и *априорным* выводам, полученным на его основе. "Необходимость", которую Кант считал особой чертой этих *априорных* утверждений, была бы обнаружена во всех других суждениях, если бы мы были полностью знакомы с явлениями и их условиями.

Среди порицаний, которые академические метафизики, особенно в Германии, высказали в адрес моей "*Загадки Вселенной*", пожалуй, самым тяжелым является обвинение в том, что я вообще ничего не знаю о теории познания. Обвинение справедливо до такой степени, что я не понимаю нынешнюю дуалистическую теорию познания, основанную на метафизике Канта; я не могу понять, как их интроспективные психологические методы, пренебрегающие всеми физиологическими, гистологическими или филогенетическими основами, могут удовлетворять требованиям "чистого разума". Моя монистическая теория познания, несомненно, сильно отличается от этой. Она твердо и основательно основана на великолепных достижениях современной физиологии, гистологии и фитогении - на замечательных результатах этих эмпирических наук за последние сорок лет, которые полностью игнорируются господствующей системой метафизики. Именно на основе этого опыта я принял взгляды на природу человеческого разума, которые изложены во второй части "*Загадки Вселенной*" (главы vi.-xi.). Ниже приведены основные моменты:

1. Душа человека — с объективной точки зрения — по существу аналогична душе всех других позвоночных; это физиологическое действие или функция мозга.
2. Подобно функциям всех других органов, функции мозга осуществляются клетками, из которых состоит этот орган.
3. Эти клетки мозга, которые также известны как клетки души, ганглиозные клетки или нейроны, представляют собой настоящие клетки с ядрами очень сложной структуры.
4. Расположение и группировка этих психических клеток, число которых в мозге человека и других млекопитающих исчисляется миллионами, строго регламентируется законом и отличается в пределах этого высшего класса позвоночных несколькими характеристиками, которые могут быть объяснены только общим происхождением млекопитающих от одного примитивного млекопитающего (или про-млекопитающего триасового периода).
5. Те группы психических клеток, которые мы должны рассматривать как возбудителей высших психических функций, берут свое начало в переднем мозге, самом раннем и передовом из пяти эмбриональных мозговых пузырьков; они ограничены той частью поверхности переднего мозга, которую анатомы называют корой, или серым слоем мозга.

6. В коре головного мозга мы локализовали ряд различных видов умственной деятельности или проследили их до определенных областей; если последние разрушены, их функции прекращаются.

7. Эти области так распределены в коре головного мозга, что одна из них непосредственно связана с органами чувств и получает и развивает впечатления от них: это внутренние центры чувств, или сенсории.

8. Между этими центральными органами чувств находятся интеллектуальные или мыслительные органы, инструменты представления и мышления, суждения и сознания, интеллект и рассудок; они называются мыслительными центрами, или ассоциативными центрами, потому что различные впечатления, получаемые от чувственных центров, ассоциируются, комбинируются и объединяются ими в гармоничном мышлении.[2]

Анатомическое различие между двумя областями коры головного мозга, которые мы противопоставляем друг другу как внутренние центры восприятия и центры мышления или ассоциации, представляется мне чрезвычайно важным. Определенные физиологические соображения в течение некоторого времени наводили на мысль об этом различии, но убедительные анатомические доказательства этого были представлены только в течение последних десяти лет. В 1894 году Флехсиг показал, что в серой коре головного мозга имеются четыре центральные области восприятия ("внутренние сферы чувств", или эстетета) и четыре мыслительных центра ("ассоциативные центры", или фронтета) между ними: наиболее важным из последних, с психологической точки зрения, является "главный мозг", или "большой затылочно-височный ассоциативный центр". Анатомическое определение двух "психических областей", которое впервые ввел Флехсиг, впоследствии было изменено им самим и существенно изменено другими. Выдающиеся работы Эдингера, Вайгерта, Хитцига и других приводят к несколько противоречивым выводам. Но для общей концепции психической деятельности, и особенно когнитивных функций, которая интересует нас в настоящее время, нет необходимости в таком разграничении областей. Главный момент состоит в том, что сегодня мы можем анатомически различать два важнейших органа психической жизни; что нейроны, составляющие оба, различаются гистологически (или по более тонкой структуре) и онтогенетически (или по происхождению); и что могут быть замечены даже химические различия (или различное отношение к определенным веществам окраски). Из этого мы можем заключить, что нейроны, или психические клетки, составляющие оба органа, также различаются по своей более тонкой структуре; вероятно, существует различие в сложных фибриллах, которые простираются в цитоплазме обоих органов, хотя нашим грубым методам исследования еще не удалось обнаружить это различие. Чтобы правильно различать два набора нейронов, я предлагаю называть сенсорные клетки или центры восприятия *эстетическими клетками*, и мыслительные клетки или мыслительные центры *фронтальными клетками*. Первые анатомически и физиологически являются посредниками между внешними органами чувств и внутренними органами мышления.

Этому анатомическому разграничению внутренних центров чувств и органов мышления в коре головного мозга соответствует их физиологическая дифференциация. Сенсориум, или центр чувств, обрабатывает внешние чувственные впечатления, которые передаются периферическими органами чувств и специфической энергией их сенсорных нервов; *эстетета*, или центральные инструменты чувств, составляющие сенсориум, и их органические

единицы, *эстетические клетки*, подготавливают чувственные впечатления к размышлению и суждению в надлежащем смысле. Эта работа "чистого разума" выполняется *фронтемой* мыслительных центров, *фронтетой* (или различными мыслительными органами, которые ее составляют) и их гистологическими элементами, фронтальными клетками, вызывающими ассоциацию или комбинацию подготовленных впечатлений. Благодаря этому важному различию мы избегаем ошибки более старого сенсуализма (Юма, Кондильяка и др.), а именно того, что все знание зависит только от действия чувств. Верно, что чувства являются первоначальным источником всякого знания; но для того, чтобы обладать подлинным знанием и мыслью, особая задача разума - впечатления, получаемые из внешнего мира органами чувств, их нервами и центрами, должны быть объединены в ассоциативных центрах и проработаны в сознательных мыслительных центрах. Кроме того, существует важное, но часто упускаемое из виду обстоятельство, заключающееся в том, что во фронтальных клетках цивилизованного человека заранее заложено ценное качество в виде унаследованной потенциальной нервной энергии, которая изначально была порождена реальной сенсорной деятельностью эстетических клеток на протяжении многих поколений.

Беспристрастное и критическое изучение деятельности мозга различными научными лидерами показывает, что, как правило, существует определенное противопоставление или антагонистическая корреляция между двумя составляющими высшей ментальной силы. Эмпирические представители науки или те, кто занимается физическими исследованиями, обладают преобладающим развитием сенсориума, что означает большую предрасположенность и способность к детальному наблюдению явлений. С другой стороны, у спекулятивных представителей того, что называется ментальной наукой и философией, или метафизическими исследованиями, более сильно развита фронтема, что означает преобладающую склонность и способность к всестороннему восприятию всеобщего в частностях. Отсюда и то, что метафизики обычно с презрением относятся к "материалистичным" ученым и наблюдателям, в то время как последние рассматривают игру идей первых как ненаучное и спекулятивное расточительство. Гистологически этот физиологический антагонизм можно проследить по сравнительному развитию эстетических и фронтальных клеток в обоих случаях. Только у натурфилософов первого ранга, таких как Коперник, Ньютон, Ламарк, Дарвин и Йоханнес Мюллер, гармонично развиты обе части, и, таким образом, индивид подготовлен к высочайшим умственным достижениям.

Если мы возьмем двусмысленный термин "душа" (*психика* или *анима*) в более узком смысле, обозначающем высшую ментальную силу, мы можем определить в качестве ее "вместилища" (или, более правильно, ее органа) у человека и других млекопитающих ту часть коры головного мозга, которая содержит фронтету и состоит из фронтальных клеток; краткое и удобное название для этого - *фронтема*. Согласно нашей монистической теории, фронтема является органом мышления в том же смысле, в каком мы считаем глаз органом зрения или сердце центральным органом кровообращения. С разрушением органа его функция исчезает. В противоположность этой биологической и эмпирически обоснованной теории, современная метафизическая психология рассматривает мозг как вместилище души, только в совершенно ином смысле. У него строго дуалистическая концепция человеческой души как отдельного существа, лишь некоторое время обитающего в мозгу (подобно улитке в своей раковине). Предполагается, что после смерти мозга он продолжает жить, и действительно, вечно. Бессмертная душа, согласно этой теории (которую мы можем проследить до Платона), является нематериальной сущностью, чувствующей, мыслящей и действующей независимо и

использующей материальное тело только как временное орудие труда. Хорошо известная "теория фортепиано" сравнивает душу с музыкантом, который играет интересную пьесу (индивидуальную жизнь) на инструменте тела, а затем покидает его, чтобы вечно жить за его счет. Согласно Декарту, который обеспечил самое широкое признание дуалистического мистицизма Платона, надлежащим местом обитания души в мозге — в музыкальной комнате — является шишковидная железа, задний отдел среднего мозга (второй эмбриональный мозговой пузырь). Знаменитая шишковидная железа недавно была признана сравнительными анатомами рудиментом единственного органа зрения — шишковидного глаза (который до сих пор встречается у некоторых рептилий). Более того, ни один из бесчисленных психологов, которые ищут местонахождение души в какой-либо части тела, подобно Платону, еще не сформулировал правдоподобную теорию о связи разума и тела и природе их взаимного действия. Исходя из наших монистических принципов, ответ на этот вопрос очень прост и согласуется с опытом. Ввиду ее чрезвычайной важности целесообразно посвятить хотя бы несколько строк рассмотрению фронемы в свете анатомии, физиологии, онтогенеза и филогении.

Когда мы рассматриваем фронему как настоящий "орган души" в строгом смысле этого слова — то есть как центральный инструмент мышления, познания, разума и сознания, — мы можем сразу же установить принцип, согласно которому существует анатомическое единство органа, соответствующее физиологическому и общепризнанному единству мысли и сознания. Поскольку мы приписываем этой фронеме наиболее сложную анатомическую структуру, мы можем назвать ее органическим аппаратом души в том же смысле, в каком мы понимаем глаз как целенаправленно устроенный аппарат зрения. Верно, что мы пока только приступили к более тонкому анатомическому анализу фронемы и еще не в состоянии решительно отделить ее область от соседних сфер чувств и движений. Располагая самыми совершенными средствами современной гистологии, самыми совершенными микроскопами и методами окрашивания, мы только начинаем проникать в удивительную структуру фронтальных клеток и их сложную группировку. И все же мы продвинулись достаточно далеко, чтобы рассматривать его как наиболее совершенную часть клеточного механизма и высший продукт органической эволюции. Миллионы высокодифференцированных фронтальных клеток образуют несколько станций этой телеграфной системы, а тысячи миллионов тончайших нервных волокон представляют собой провода, соединяющие станции друг с другом и с центрами восприятия, с одной стороны, и с двигательными центрами — с другой. Сравнительная анатомия, кроме того, знакомит нас с длительным и постепенным развитием, которому претерпела фронема в высшем классе позвоночных, от амфибий и рептилий до птиц и млекопитающих, а в последнем классе — от однопроходных и сумчатых до обезьян и человека. Человеческий мозг кажется нам сегодня величайшим чудом, которое создала плазма, или "живое вещество", за миллионы лет.

Значительный прогресс, достигнутый за последние несколько десятилетий в анатомическом и гистологическом исследовании головного мозга, правда, пока не позволяет нам провести четкое разграничение области фронемы и ее связей с соседними сенсорными и моторными сферами в коре головного мозга. Фактически, мы должны предположить, что на низших стадиях развития души позвоночных нет резкого различия; на более древних и филогенетически более отдаленных стадиях они еще не были дифференцированы. Даже сейчас все еще существуют

посредники между эстетическими и фронтальными клетками. Но мы можем с уверенностью ожидать, что дальнейший прогресс в сравнительной анатомии мозга с помощью эмбриологии будет проливать все больше и больше света на эти сложные структуры. В любом случае, теперь эмпирически установлен фундаментальный факт, что фронема (настоящий орган души) образует определенную часть коры головного мозга и что без нее не может быть ни разума, ни ментальной жизни, ни мысли, ни знания.

Поскольку мы рассматриваем психологию как раздел физиологии и исследуем все явления психической жизни с той же монистической точки зрения, что и все другие жизненные функции, из этого следует, что мы не можем делать исключения для знания и разума. В этом мы диаметрально противоположны современным системам психологии, которые рассматривают психологию не как естественную науку, а как науку о менталитете. В следующей главе мы увидим, что такая позиция совершенно необоснованна. К сожалению, эту дуалистическую позицию разделяет ряд выдающихся современных физиологов, которые в остальном придерживаются монистических принципов; они считают душу, в картезианском смысле, сверхъестественной сущностью. Декарт - ученик иезуитов — применял свою теорию только к человеку и рассматривал животных как бездушные автоматы. Но эта теория совершенно абсурдна для современных физиологов, которые знают из бесчисленных наблюдений и экспериментов, что мозг, или психический орган, у человека ведет себя точно так же, как и у других млекопитающих, и особенно у приматов. Этот парадоксальный дуализм некоторых наших современных физиологов может быть частично объяснен извращенной теорией познания, которую им навязал великий авторитет Канта, Гегеля и др.; и частично озабоченностью по поводу существующей веры в бессмертие и страхом быть осужденными как "материалисты", если они откажутся от нее. Поскольку я не разделяю этого убеждения, я исследую и оцениваю физиологическую работу фронтальной области так же беспристрастно, как я имею дело с органами чувств или мышцами. Я нахожу, что одно в такой же степени, как и другое, подчиняется закону субстанции. Следовательно, мы должны рассматривать химические процессы в ганглиозных клетках коры головного мозга как реальные факторы познания и всех других психических действий. Химический состав нейроплазмы определяет жизненную функцию фронтемы. То же самое следует сказать и о его самой совершенной и загадочной функции - сознании. Хотя это величайшее чудо жизни доступно только непосредственно интроспективному методу или отражению знания в знании, тем не менее использование сравнительного метода в психологии приводит нас к уверенности в том, что высокое самосознание человека отличается только степенью, а не видом, от самосознания обезьяны, собаки, лошади и других высших млекопитающих.

Наша монистическая концепция природы и местонахождения души убедительно подтверждается психиатрией, или наукой о психических заболеваниях. Как гласит старая медицинская максима, *Pathologia physiologiam illustrat* - наука о болезнях проливает свет на здоровый организм. Эта максима особенно применима к психическим заболеваниям, поскольку все они могут быть отнесены к модификациям частей мозга, которые выполняют определенные функции в нормальном состоянии. Локализация заболевания в определенной части фронтемы уменьшает или гасит нормальную психическую функцию, которая выполняется этим отделом. Таким образом, заболевание речевого центра в третьей лобной извилине разрушает способность речи; поражение зрительной области (в затылочных извилинах) устраняет способность зрения; поражение височных извилин разрушает слух. Сама природа проводит здесь тонкие эксперименты, которые физиолог мог бы провести лишь очень

несовершенно или не проводить вовсе. И хотя нам пока удалось таким образом показать функциональную зависимость только определенной части психических функций от соответствующих отделов головного мозга, ни один непредвзятый врач не сомневается сегодня, что это в равной степени верно и для других частей. Каждая особая умственная деятельность определяется нормальным строением соответствующей части мозга, участка фронтемы. Очень яркие примеры этого можно найти в случае идиотов и микроцефалов, несчастных существ, мозг которых более или менее отстал в росте и которые, соответственно, должны оставаться на протяжении всей жизни на низкой стадии развития умственных способностей. Эти бедные создания были бы в очень плачевном состоянии, если бы они ясно осознавали это, но это не так. Они подобны позвоночным, у которых головной мозг был частично или полностью удален в лаборатории. Они могут жить долгое время, получать искусственное питание и совершать автоматические или рефлекторные (и частично целенаправленные) движения, при этом мы не замечаем в них и следа сознания, разума или других психических функций.

Эмбриология детской души была известна в общих чертах на протяжении тысячелетий и являлась объектом пристального интереса всех наблюдательных родителей и учителей; но только около двадцати лет назад было проведено строго научное исследование этого замечательного и важного феномена. В 1884 году Куссмауль опубликовал свой труд *"Untersuchungen über das Seelenleben des neugeborenen Menschen"*, а в 1882 году У. Прейер опубликовал свой *Разум ребенка* [Английский перевод; У доктора Дж. Салли есть несколько работ на ту же тему]. Из подробных руководств, опубликованных этими и другими наблюдателями, ясно, что новорожденный младенец не только не обладает разумом или сознанием, но также глух и лишь постепенно развивает свои чувства и мыслительные центры. Только при постепенном контакте с внешним миром последовательно проявляются эти функции, такие как речь, смех и т.д.; Еще позже появляется способность к ассоциированию, образованию понятий и слов и т.д. Недавние анатомические наблюдения вполне согласуются с этими физиологическими фактами. Взятые вместе, они убеждают нас в том, что у новорожденного неразвита фронтема; и поэтому в данном случае мы можем говорить не больше о "вместилище души", чем о "человеческом духе" как центре мысли, знания и сознания. Следовательно, уничтожение ненормальных новорожденных младенцев — как это практиковали, например, спартанцы, отбирая самых храбрых, — не может быть рационально классифицировано как "убийство", как это делается даже в современных юридических трудах. Скорее мы должны рассматривать это как практику, приносящую пользу как уничтоженным младенцам, так и обществу в целом. Поскольку весь ход эмбриологии, согласно нашему биогенетическому закону, является сокращенным повторением истории расы, мы должны сказать то же самое о психогенезе, или развитии "души" и ее органа — фронтемы.

Сравнительная психология является следующей по важности после эмбриологии как средства изучения наследственной истории души. В рядах позвоночных мы находим сегодня длинный ряд эволюционных стадий, которые простираются от низших *asrania* и *cyclostoma* к рыбам и *dipneusta*, от них к амфибиям, а от них снова к амниоте. Более того, среди последних различные отряды рептилий и птиц, с одной стороны, и млекопитающих - с другой, показывают нам, как шаг за шагом высшие психические силы развивались из низших. Этой физиологической шкале в точности соответствует морфологическая градация, выявленная сравнительной анатомией головного мозга. Наиболее интересной и важной частью этого является та, которая относится к наиболее высокоразвитому классу — млекопитающим; внутри этого класса мы находим ту же

постоянно прогрессирующую градацию. На его вершине находятся приматы (человек, человекообразные обезьяны и полуобезьяны), затем плотоядные, часть копытных и другие плацентарные. По-видимому, большой промежуток отделяет этих разумных млекопитающих от низших плацентарных, сумчатых и однопроходных. Мы не находим в последнем того высокого количественного и качественного развития фроне́мы, которое мы имеем в первом; тем не менее, мы находим все промежуточные стадии между ними. Постепенное развитие головного мозга и его главной части — фроне́мы — происходило в третичный период, продолжительность которого многие современные геологи оценивают от двенадцати до пятнадцати (по крайней мере, от трех до пяти) миллионов лет.

Поскольку в главах vi-ix "*Загадки*" я довольно подробно остановился на главных результатах современного изучения мозга и их радикальном значении для психологии и теории познания, мне остается только отсылать читателя к ним. Есть только один момент, которого я могу здесь коснуться, поскольку он подвергся особой яростной критике со стороны моих критиков. Я несколько раз ссылался на работы выдающегося английского зоолога Романеса, который провел тщательное сравнительное исследование умственного развития животного и человека и продолжил работу Дарвина. Романес частично отказался от своих монистических убеждений незадолго до смерти и принял мистические религиозные взгляды. Поскольку об этом обращении сначала было известно только от одного из его друзей, ревностного английского богослова [доктора Гора], было естественно сохранять определенную сдержанность. Однако оказалось, что в этом случае действительно произошла (как и в случае с престарелым Бэром) одна из тех интересных психологических метаморфоз, которые я описал в главе vi "*Загадки*". В последние годы своей жизни Романес сильно страдал от болезней и горя из-за потери друзей. В этом состоянии крайней депрессии и меланхолии он подпал под мистическое влияние, которое обещало ему покой и надежду благодаря вере в сверхъестественное. Вряд ли нужно указывать беспристрастным читателям, что подобное обращение не поколебало его прежних монистических взглядов. Как и в аналогичных случаях, когда глубокое эмоциональное волнение, болезненные переживания и буйная надежда затуманили суждение, мы все же должны придерживаться мнения, что для достижения знания истины необходимо последнее, а не эмоции или какое-либо сверхъестественное откровение. Но для такого достижения необходимо, чтобы орган разума, фроне́ма, находился в нормальном состоянии. [3]

Можно сказать, что из всех чудес жизни сознание является величайшим и наиболее поразительным. Это правда, что сегодня большинство физиологов согласны с тем, что сознание человека, как и все другие его умственные способности, является функцией мозга и может быть сведено к физическим и химическим процессам в клетках коры головного мозга. Тем не менее, некоторые биологи все еще цепляются за метафизическую точку зрения, согласно которой эта "центральная тайна психологии" является неразрешимой загадкой, а не природным феноменом. Перед лицом этого я должен отослать читателя к монистической теории сознания, которую я изложил в главе x "*Загадки*", и должен настаивать на том, что и в этом случае эмбриология является лучшим руководством к пониманию предмета. Зрение во многих отношениях стоит рядом с сознанием как одно из чудес жизни. Хорошо известная эмбриология глаза учит нас, как зрение — восприятие образов из внешнего мира — постепенно эволюционировало от простой чувствительности к свету низших животных путем развития прозрачного хрусталика. Точно так же сознательная душа, внутреннее зеркало собственных действий разума, была создана как новое чудо жизни из бессознательных ассоциаций во фронте наших более ранних позвоночных предков.

Из этой тщательной и непредвзятой оценки биологии фронемы следует, что познание истины, цель всей науки, является естественным физиологическим процессом и что у него должны быть свои органы, как и у всех других психических функций. Развитие биологии за последние полвека открыло нам эти органы настолько полно, что можно сказать, что мы имеем в целом удовлетворительное представление о естественном характере их организации и действия, хотя мы все еще далеки от полного анатомического и физиологического понимания их деталей. Самым важным приобретением, которое мы сделали, является убеждение в том, что все знания изначально были приобретены *апостериорно* и из опыта, и что их первыми источниками являются впечатления, производимые на наши органы чувств. Оба они — периферические органы чувств - и фронема, или центральный психический орган, подчиняются закону субстанции; и действие фронемы так же сводимо к химическим и физическим процессам, как и действие органов чувств.

В диаметральной противоположности нашей монистической и эмпирической теории познания преобладающая дуалистическая метафизика предполагает, что наше знание лишь частично эмпирическое и *апостериорное*, а частично совершенно независимое от опыта и *априорное*, или обусловленное изначальным строением нашего "нематериального" разума.

Могущественный авторитет Канта придал огромный престиж этому мистическому и сверхъестественному взгляду, и академические философы нашего времени пытаются поддерживать его. "Возвращение к Канту" считается единственным средством спасения для философии; на мой взгляд, это должно быть возвращение к природе. На самом деле, возвращение к Канту и его знаменитой теории познания - это неудачная "крабья прогулка" со стороны философии. Наши современные метафизики рассматривают мозг, как это делал Кант сто двадцать лет назад, как таинственную, беловато-серую мясистую массу, значение которой как инструмента разума очень загадочно и неясно. Но для современной биологии мозг - это самая удивительная структура в природе, соединение бесчисленных душевных клеток, или нейронов. Они имеют чрезвычайно сложную, тончайшую структуру, объединены в обширный психический аппарат тысячами переплетающихся нервных волокон и, таким образом, приспособлены для выполнения высших психических функций.

Первый стол

## ПРОТИВОПОЛОЖНОСТЬ ДВУХ СПОСОБОВ ДОСТИЖЕНИЯ ИСТИНЫ

### Монистическая теория познания

1. Знание - это естественный процесс, а не чудо.
2. Познание, как естественный процесс, подчиняется общему закону субстанции.
3. Познание - это физиологический процесс, анатомическим органом которого является мозг.
4. Часть человеческого мозга, в которой исключительно зарождаются знания, представляет собой определенную и ограниченную часть коры головного мозга,

### Дуалистическая теория познания

1. Знание - это сверхъестественный процесс, чудо.
2. Познание, как трансцендентальный процесс, не подчиняется закону субстанции.
3. Познание - это не физиологический, а чисто духовный процесс.
4. Та часть человеческого мозга, которая, по-видимому, действует как орган познания, на самом деле является лишь инструментом, позволяющим проявиться духовному процессу

фронему.

5. Орган познания, или фронема, состоит из ассоциативных центров и отличается своей особой гистологической структурой от соседних сенсорных и моторных центров в коре головного мозга, и он находится в тесной связи с ними.

6. Бесчисленные клетки, составляющие фронемену — фронтальные клетки — являются элементарными органами когнитивного процесса: возможность познания зависит от их нормальной физической структуры и химического состава.

7. Физический процесс познания состоит в сочетании или ассоциации представлений, первыми источниками которых являются впечатления, передаваемые в центры чувств.

8. Следовательно, все знание изначально приходит из опыта, посредством органов чувств; частично непосредственно (непосредственный опыт, наблюдение и эксперимент в настоящем), частично косвенно (исторический и опосредованно переданный прошлый опыт). Любое знание (даже математическое) имеет эмпирическое происхождение и *апостериорное*.

5. Орган познания, или фронема (сумма ассоциативных центров), является всего лишь частью инструмента разума, подобно соседним и взаимосвязанным сенсорному и моторному центрам.

6. Бесчисленные фронтальные клетки, как микроскопические элементарные части фронтемы, являются, это правда, незаменимыми инструментами когнитивного процесса, но не его реальными факторами — просто более тонкими частями его инструмента.

7. Метафизический процесс познания состоит в сочетании или ассоциации представлений, которые лишь частично прослеживаются до чувственных впечатлений и частично являются сверхчувственными, трансцендентальными процессами.

8. Следовательно, знание бывает двух видов: эмпирическое и *апостериорное* знание, полученное опытом, и трансцендентальное *априорное* знание, независимое от опыта. Математика особенно относится к последнему классу, ее аксиомы отличаются от эмпирических истин своей абсолютной достоверностью.

---

## II

## ЖИЗНЬ

Определение жизни—Сравнение с пламенем—Организм и организация—Машинная теория жизни—Организмы без органов: монада—Организация и жизнь хромацев—Стадии организации—Сложные организмы—Символические организмы—Органические соединения—Организмы и неорганические тела, сравниваемые с точки зрения материи, формы и функции—Кристаллоидные и коллоидные вещества—Жизнь кристаллов—Рост кристаллов—Волны роста—Метаболизм—Катализ—Ферментация—Биогенез—Жизненная сила—Старый и новый витализм—Палавитализм—Антивитализм—Неовитализм.

Поскольку целью этой работы является критическое изучение чудес жизни и познание истины, касающейся их, мы должны прежде всего сформировать четкое представление о значении "жизни" и "чуда", или чудотворства. На протяжении тысячелетий люди понимали разницу между жизнью и смертью, между живыми и безжизненными телами; первые называются организмами, а вторые известны как неорганические тела. Биология — в самом широком смысле — это название науки, которая занимается организмами; мы могли бы назвать науку, которая имеет дело с неорганикой, "абиологией", абиотикой или аноргией. Главное различие между двумя областями состоит в том, что организмы совершают особые, периодически повторяющиеся и, по-видимому, спонтанные движения, которых мы не находим в неорганической материи. Следовательно, жизнь можно рассматривать как особый процесс движения. Недавнее исследование показало, что это всегда связано с определенным химическим веществом, *плазмой*, и заключается, по сути, в циркуляции вещества, или *метаболизме*. В то же время современная наука показала, что четкое различие, ранее проводившееся между органическим и неорганическим, не может быть сохранено, но что эти два царства глубоко и неразрывно связаны.

Из всех явлений неорганической природы, с которыми можно сравнить жизненный процесс, ни одно не похоже на него так сильно внешне и внутренне, как пламя. Это важное сравнение было сделано две тысячи четыреста лет назад одним из величайших философов ионической школы, Гераклитом Эфесским — тем самым мыслителем, который впервые сформулировал идею эволюции в двух словах, *Панта рей* — все вещи находятся в состоянии изменения. Гераклит пронзительно понимал жизнь как огонь, реальный процесс горения, и поэтому сравнивал организм с факелом.

Макс Верворн недавно с большим эффектом использовал эту метафору в своей замечательной работе по общей физиологии и особенно подробно остановился на сравнении индивидуальной формы жизни со знакомой формой бабочки газового пламени. Он говорит:

Сравнение жизни с пламенем особенно подходит для того, чтобы помочь нам осознать связь между формой и метаболизмом. Газовое пламя в форме бабочки имеет очень характерные очертания. У основания, непосредственно над горелкой, все еще полная темнота; над ней находится голубая и слабо светящаяся зона; и над ней снова яркое пламя расширяется в обе стороны, как крылья бабочки. Эта своеобразная форма пламени с его характерными особенностями, которые постоянны до тех пор, пока мы не вмешиваемся в газ или окружающую среду, обусловлена исключительно тем фактом, что группировка молекул газа и кислорода в различных частях пламени постоянна, хотя сами молекулы меняются каждое мгновение. В основании пламени молекулы газа спрессованы так плотно, что кислород, необходимый для их горения, не может проникнуть внутрь; отсюда темнота, которую мы здесь находим. В голубоватой зоне несколько молекул кислорода объединились с молекулами газа: в результате мы получаем слабый свет. Но в теле пламени молекулы газа так свободно соединяются с кислородом атмосферы, что мы получаем живое горение. Однако обмен веществ (метаболизм) между выделяющимся газом и окружающим воздухом регулируется таким образом, что мы всегда находим одни и те же молекулы в одном и том же количестве в одном и том же месте. Таким образом, мы получаем постоянное пламя со всеми его характеристиками. Но если мы изменим циркуляцию, уменьшив поток газа, форма пламени изменится, потому что теперь расположение молекул с обеих сторон различно. Таким образом, изучение газовой струи дает нам, даже в деталях, особенности, которые мы находим в структуре ячейки.

Научная обоснованность этой метафоры тем более примечательна, что фраза "пламя жизни" давно известна как в поэзии, так и в просторечии.

В том смысле, в котором наука обычно использует слово "организм" и в котором мы используем его здесь, оно эквивалентно "живому существу" или "живому телу". Противоположностью ему, в широком смысле, является неорганическое тело. Следовательно, слово "организм" относится к физиологии и обозначает, по существу, видимую жизнедеятельность организма, его метаболизм, питание и размножение.

Однако у большинства организмов мы обнаруживаем, при ближайшем рассмотрении их структуры, что они состоят из различных частей, и что эти части собраны вместе с очевидной целью выполнения жизненно важных функций. Мы называем их *органами*, и способ, которым они объединены, по-видимому, по определенному плану, и есть их *организация*. В этом отношении мы сравниваем организм с машиной, в которой кто-то аналогичным образом объединил ряд (безжизненных) частей для определенной цели, но в соответствии с предвзятым и рационально инициированным замыслом.

Привычное сравнение организма с машиной привело к очень серьезным ошибкам в отношении первого и в последнее время было положено в основу ложных дуалистических принципов. Современная "машинная теория жизни", которая основана на ней, требует разумного замысла и продуманного инженера-конструктора для создания организма, точно так же, как мы находим в случае с машиной. Тогда организм очень свободно сравнивается с часами или локомотивом. Чтобы обеспечить нормальную работу такого сложного механизма, необходимо обеспечить идеальное взаимодействие всех его частей, и малейшей аварии с одним колесом достаточно, чтобы вывести его из строя. Эту фигуру особенно использовал Луис Агассис (1858), который видел "воплощенную мысль Творца" в каждом виде животных и растений. В последние годы он часто использовался Рейнке в поддержку своего теософского дуализма. Он описывал Бога, или "мировую душу", как "космический разум", но приписывал этому мистическому нематериальному существу те же атрибуты, которые катехизис и проповедник придают Создателю неба и земли. Он сравнивает человеческий разум, который часовщик вложил в сложную структуру часов, с "космическим разумом", который Создатель вложил в организм, и настаивает на том, что невозможно вывести его целенаправленную организацию из его материальных составляющих. При этом он полностью упускает из виду огромную разницу между "сырьем" в этих двух случаях. "Органы" часов - это металлические детали, которые выполняют свое назначение только благодаря своим физическим свойствам (твердость, эластичность и т.д.). С другой стороны, органы живого организма выполняют свои функции главным образом в силу своего химического состава. Их мягкое плазменное тело представляет собой химическую лабораторию, высокоразвитая молекулярная структура которой является историческим продуктом бесчисленных сложных процессов наследственности и адаптации. Эту невидимую и гипотетическую молекулярную структуру не следует (как это часто делается) путать с реальной и обнаруживаемой микроскопически структурой плазмы, которая имеет большое значение в вопросе организации. Если кто-то склонен принять за эту молекулярную структуру простое химическое вещество, преднамеренный дизайн и "разумную природную силу" в качестве причины, то он обязан сделать то же самое для пороха и сказать, что молекулы древесного угля, серы и селитры были целенаправленно объединены, чтобы произвести взрыв. Хорошо известно, что порошок был изготовлен не в соответствии с теорией, а случайно обнаружен в ходе эксперимента. Вся эта излюбленная машинная теория жизни и вытекающие

из нее далеко идущие дуалистические выводы разваливаются на куски, когда мы изучаем простейшие известные нам организмы, монеру; ибо на самом деле это организмы без органов — и без организации!

В своей книге "*Общая морфология*" (1866) я попытался привлечь внимание биологов к этим простейшим и низшим организмам, которые не имеют видимой организации или состава различных органов. Поэтому я предложил дать им общее название *монера*. Чем больше я изучал эти бесструктурные существа — клетки без ядер! — с тех пор, тем больше я ощущал их важность в решении величайших вопросов биологии — проблемы происхождения жизни, природы жизни и так далее. К сожалению, сегодня большинство биологов игнорируют этих примитивных маленьких существ. О. Хертвиг посвящает им одну страницу своей трехсотстраничной книги о клетках и тканях; он сомневается в существовании клеток без ядер. Рейнке, который сам доказал существование безъядерных клеток среди бактерий (*beggiatoa*), ни слова не говорит об их общем значении. Бютчли, который разделяет мою монистическую концепцию жизни и оказал ей значительную поддержку своим собственным тщательным изучением плазменных структур и искусственным получением их из масла и мыльной пены, считает, как и многие другие авторы, что "состав даже простейшего элементарного организма из клеточного ядра и протоплазмы" (примитивных органов клетки) незаменим. Эти и другие авторы предполагают, что ядро было упущено из виду в протоплазме монеры, которую я описал. Это может быть верно для одной из них; но они ничего не говорят о другой секции, в которой определенно отсутствует ядро. К этому классу принадлежат замечательные *хромацеи* (*фикохромацеи* или *суапорхусеа*), и особенно их простейшие формы, *хроококки* (*chroococcus*, *arhanocapsa*, *glæocapsa* и т.д.). Эти плазмодомные (плазмообразующие) монеры, обитающие на самой границе органического и неорганического миров, ни в коем случае не являются редкостью или их особенно трудно найти напротив, они встречаются повсюду, и их легко наблюдать. Однако их обычно игнорируют, потому что они не согласуются с преобладающей догмой ячейки.

Я приписываю хромацеям это особое значение среди всех монер, которые я привел в качестве примера, потому что считаю их самыми древними филетически и самыми примитивными из всех известных нам живых организмов. В частности, их очень простые формы в точности соответствуют всем теоретическим утверждениям, которые монистическая биология может выдвинуть относительно перехода от неорганического к органическому. Виды *chroococcaceae*, *chroococcus*, *glæocapsa* и др. Встречаются по всему миру; они образуют тонкие, обычно голубовато-зеленые оболочки или желеобразные отложения на влажных камнях, коре деревьев и т.д. Когда маленький кусочек этого желе тщательно исследуют под мощным микроскопом, не видно ничего, кроме тысяч крошечных сине-зеленых шариков плазмы, неравномерно распределенных в общей бесструктурной массе. У некоторых видов мы можем обнаружить тонкую бесструктурную мембрану, окружающую однородную частицу плазмы; ее происхождение можно объяснить на чисто физических принципах "поверхностной энергией" — подобно более плотному поверхностному слою капли дождя или масляного шарика, плавающего в воде. Другие виды выделяют гомогенные желеобразные оболочки - чисто химический процесс. В некоторых хроматозах сине-зеленое красящее вещество (*фикоциан*) хранится в поверхностном слое частицы плазмы, в то время как внутренняя часть бесцветна — своего рода "центральное тело". Однако последнее ни в коем случае не является реальным, химически и морфологически отличным ядром. Такая вещь полностью отсутствует. Вся жизнь этих простых, неподвижных шариков плазмы ограничена их метаболизмом

(или *плазмодомизмом*, глава x) и возникающим в результате роста. Когда последний проходит определенную стадию, однородный шарик распадается на две половины (подобно капле ртути при падении). Эта простейшая форма размножения у хромацеи (и родственных бактерий) общая с хромателлами или хроматофорами, зелеными частицами хлорофилла внутри обычных растительных клеток; но это всего лишь части клетки. Следовательно, ни один непредвзятый наблюдатель не может сравнить эти безъядерные и независимые гранулы плазмы с настоящими (безъядерными) клетками, но должен воспринимать их скорее как *цитоды*. Эти анатомические и физиологические факты можно легко наблюдать на хромацеях, которые встречаются повсеместно. Организм простейших хроматозных на самом деле представляет собой не что иное, как бесструктурную шаровидную частицу плазмы; мы не можем обнаружить у них никакого состава различных органов (или органелл) для определенных жизненных функций. Такой состав или организация в данном случае не имели бы никакого значения, поскольку единственной жизненной целью этих плазменных частиц является самообеспечение. Для индивидуума это достигается простейшим способом путем метаболизма; для вида это осуществляется путем саморасщепления, простейшей из мыслимых форм размножения.

Современные гистологи обнаружили очень сложную и деликатную структуру у многих высших одноклеточных протистов и во многих тканевых клетках высших животных и растений (таких как нервные клетки). Они ошибочно делают вывод, что это универсально. На мой взгляд, это усложнение структуры элементарного организма всегда является вторичным явлением, медленным и постепенным результатом бесчисленных филогенетических процессов дифференциации, инициируемых адаптацией и передаваемых потомству по наследству. Самыми ранними предками всех этих сложных клеток с ядром были сначала простые безъядерные цитоды, подобные тем, которые мы находим сегодня у вездесущей монеры. Подробнее о них мы узнаем в девятой и пятнадцатой главах.

Естественно, это отсутствие видимой гистологической структуры в плазматической глобуле монеры не исключает наличия невидимой молекулярной структуры. Напротив, мы вынуждены предположить, что такая структура существует, как и у всех альбуминоидных соединений, и особенно у всех плазматических телец. Но мы также обнаруживаем эту сложную химическую структуру во многих безжизненных телах; некоторые из них, по сути, демонстрируют метаболизм, сходный с метаболизмом простейших организмов. Впоследствии мы вернемся к этой теме катализа. Вкратце, единственное различие между простейшими хроматозными и неорганическими телами, способными к катализу, заключается в особой форме их метаболизма, которую мы называем *плазмодомизмом* (образованием плазмы), или "ассимиляцией углерода". Сам по себе факт, что хромацеи принимают шаровидную форму, не является каким-либо признаком морфологического жизненного процесса; капли ртути и других неорганических жидкостей принимают ту же форму, когда индивидуальное тело формируется при определенных условиях. Когда капля масла попадает в жидкость того же удельного веса, с которой она не может смешиваться (например, в смесь воды и винных спиртов), она немедленно принимает шаровидную форму. Вместо этого неорганические твердые вещества обычно принимают форму кристаллов. Следовательно, отличительной чертой простейшего организма, плазматических частиц монеры, является не анатомическая структура и не определенная форма, а исключительно физиологическая функция плазмодомизма - процесса химического синтеза.

Разница между монерой, которую я описал, и любым высшим организмом, я думаю, больше во всех отношениях, чем разница между органической монерой и неорганическими кристаллами. Более того, даже разница между безъядерными монерами (в виде цитод) и настоящими клетками с ядрами может справедливо рассматриваться как еще большая. Даже в простейшей реальной клетке мы обнаруживаем различие между двумя различными органеллами, или "клеточными органами", внутренним ядром и внешним телом клетки. *Кариоплазма* ядра выполняет функции размножения и наследственности; *цитоплазма* тела клетки осуществляет обмен веществ, питание и адаптацию. Таким образом, здесь мы имеем дело с первым, древнейшим и наиболее важным процессом разделения труда в элементарном организме. У одноклеточных протистов организация повышается пропорционально дифференцировке различных частей клетки; у тканеобразующей гистоны она снова повышается пропорционально распределению работы (или эргономичности) между различными органами. Дарвин дал нам в своей теории отбора механическое объяснение очевидного замысла и целесообразности в этом.

Чтобы иметь правильную монистическую концепцию организации, важно различать индивидуальность организма на различных стадиях его строения. Мы рассмотрим этот важный вопрос, в отношении которого существует много неясностей и противоречий, в специальной главе (vii.). Пока достаточно указать, что одноклеточные существа (протисты) являются простыми организмами как с точки зрения морфологии, так и физиологии. С другой стороны, это верно только в физиологическом смысле для гистоны, тканеобразующих животных и растений. С морфологической точки зрения они состоят из бесчисленного множества клеток, которые образуют различные ткани. Эти гистональные особи называются ростками в растительном мире и личностями в животном мире. На еще более высокой ступени организации мы имеем ствол (*cormus*), который состоит из ряда побегов или личностей, подобно дереву или коралловому стволу. В неподвижных стеблях животных связанные особи имеют прямую телесную связь и совместно употребляют пищу; но в социальных скоплениях высших животных это идеальное звено, представляющее общий интерес, которое объединяет особей, как в роях пчел, колониях муравьев, стадах млекопитающих и т. Д. Эти сообщества иногда называют "животными государствами". Как и человеческие государства, они представляют собой организмы более высокого типа.

Однако, чтобы избежать недоразумений, мы должны понимать слово "организм" в том смысле, в котором его использует большинство биологов, а именно для обозначения отдельного живого существа, материальным субстратом которого является плазма или "живое вещество" - азотисто-углеродное соединение в полужидком состоянии. Это приводит к большому непониманию, когда отдельные функции называются организмами, как это иногда делается, когда говорят о душе или речи. С таким же успехом было бы называть видение или управление организмом. Желательно также в научных трактатах воздерживаться от обозначения неорганических соединений как таковых "организмами", как, например, море или вся земля. Такие названия, имеющие чисто символическое значение, вполне могут использоваться в поэзии. Ритмичное волновое движение океана можно рассматривать как его дыхание, прилив - как его голос и так далее. Многие ученые (например, Фехнер) представляют себе всю землю со всем ее органическим и неорганическим содержимым как гигантский организм, бесчисленные органы которого были организованы в единое целое мировым разумом (Богом). Точно так же физиолог Прейер рассматривает светящиеся небесные тела как "гигантские организмы, чье дыхание, возможно, представляет собой раскаленный пар железа, чья кровь - жидкий металл, и

чьей пищей могут быть метеориты". Опасность такого поэтического применения метафорического смысла организма очень хорошо видна в данном случае, поскольку Прейер строит на нем совершенно несостоятельную гипотезу о происхождении жизни (см. Главу xv).

В более широком смысле слово "органический" долгое время использовалось в химии как антитеза неорганическому. Под органической химией обычно понимается химия соединений углерода, причем этот элемент отличается от всех остальных (всего их около семидесяти восьми) очень важными свойствами. Во-первых, он обладает свойством вступать в огромное разнообразие комбинаций с другими элементами, и особенно соединяться с кислородом, водородом, азотом и серой с образованием сложнейших альбуминоидов (см. *Загадку*, глава xiv). Углерод - это биогенетический элемент первостепенной важности, как я объяснил в своей углеродной теории в 1866 году. Его можно было бы даже назвать "создателем органического мира". Сначала эти органогенетические соединения не появляются в организме в организованной форме, то есть они еще не распределены по органам с определенными целями. Такая организация является результатом, а не причиной жизненного процесса.

Я уже показал в четырнадцатой главе *"Загадки"* (и более подробно в пятнадцатой главе моей *Истории творения*), что вера в сущностное единство природы, или монизм космоса, имеет величайшее значение для всей нашей системы. Я дал очень подробное обоснование этого космического монизма в 1866 году. В пятой главе *"Общей морфологии"* я рассмотрел отношение органического к неорганическому во всех отношениях, указав на различия между ними, с одной стороны, и их точки соприкосновения в материи, форме и силе - с другой. Некоторое время спустя Негели аналогичным образом высказался в пользу единства природы в своей книге *"Способный механико-физиологический процесс" "Воздержание"* (1884). Вильгельм Оствальд недавно сделал то же самое, с монистической точки зрения своей энергетической системы, в своей *Натурфилософии*, особенно в шестнадцатой главе. Не будучи знакомым с моими более ранними работами, он беспристрастно сравнил физико-химические процессы в органическом и неорганическом мирах, частично приведя те же самые иллюстрации из поучительной области кристаллизации. Он пришел к тем же монистическим выводам, к которым я пришел тридцать шесть лет назад. Поскольку большинство биологов продолжают игнорировать их, и поскольку, особенно, современный витализм упускает из виду эти неудобные факты, я еще раз кратко изложу основные положения, касающиеся материи, формы и сил тел.

Химический анализ показывает, что в организмах нет элементов, которых не было бы в неорганических телах. Число элементов, которые не поддаются дальнейшему анализу, в настоящее время оценивается в семьдесят восемь; но из них только пять уже упомянутых органогенетических элементов, которые в сочетании образуют плазму, — углерод, кислород, водород, азот и сера — неизменно встречаются в живых существах. С ними обычно (но не всегда) связаны пять других элементов — фосфор, калий, кальций, магний и железо. Другие элементы также могут быть найдены в организмах; но нет ни одного биологического элемента, который не был бы найден также в неорганическом мире. Следовательно, отличительные черты, отделяющие одно от другого, можно искать только в какой-то особой форме сочетания элементов. И в особенности углерод, главный органический элемент, который благодаря своему особому сродству вступает в самые разнообразные и сложные комбинации с другими элементами и производит важнейшие из всех веществ - альбуминоиды, во главе которых стоит живая плазма (ср. главу vi).

Непременным условием круговорота вещества (метаболизма), который мы называем жизнью, является физический процесс осмоса, который связан с изменениями количества воды в живом веществе и ее способностью к диффузии. Плазма, имеющая губчатую или вязкую консистенцию, может поглощать растворенное вещество извне (эндосмос) и выбрасывать вещество изнутри (экзосмос). Это абсорбирующее свойство (или "энергия впитывания") плазмы связано с коллоидным характером альбуминоидов. Как показал Грэм, мы можем разделить все растворимые вещества на две группы в зависимости от их диосмоса — кристаллоиды и коллоиды. Кристаллоиды (такие как растворимая соль и сахар) легче проникают в воду через пористую стенку, чем коллоиды (такие как белок, клей, жевательная резинка, карамель). Следовательно, мы можем легко разделить с помощью диализа два тела разных групп, которые смешаны в растворе. Для этого нам понадобится плоская бутылка с боковыми стенками из каучука и дном из пергамента. Если мы позволим этому сосуду всплыть в большом сосуде с большим количеством воды и нальем смесь растворенной камеди и сахара во внутренний сосуд, через некоторое время почти весь сахар пройдет через пергамент в воду, и в бутылке останется почти чистый раствор камеди. Этот процесс диффузии, или осмоса, играет важнейшую роль в жизни всех организмов; но он ни в коем случае не является свойственным живому веществу, так же как и абсорбирующее или вязкое состояние. Мы даже можем иметь одно и то же вещество — органическое или неорганическое — в обоих состояниях, в виде кристалла или коллоида. Белок, который обычно кажется коллоидным, образует гексагональные кристаллы во многих растительных клетках (например, в алейроновых гранулах эндосперма) и тетраэдрические кристаллы гемоглобина во многих клетках животных (например, в кровяных тельцах млекопитающих). Эти альбуминоидные кристаллы отличаются способностью поглощать значительное количество воды, не теряя своей формы. С другой стороны, минеральный кремний, который проявляется в виде кварца в огромном разнообразии (более ста шестидесяти) кристаллических форм, способен при определенных обстоятельствах (в виде метакремния) становиться коллоидным и образовывать желеобразные массы клея. Этот факт тем более интересен, что кремний ведет себя другими способами, очень похожими на углерод, является таким же четырехвалентным, как и он, и образует очень похожие комбинации. Аморфный (или некристаллический) кремний (коричневый порошок) стоит по отношению к кристаллам черного металлического кремния так же, как аморфный углерод стоит по отношению к кристаллам графита. Существуют и другие вещества, которые при различных обстоятельствах могут быть либо кристаллоидными, либо коллоидными. Следовательно, какой бы важной ни была коллоидная структура для плазмы и ее метаболизма, ее ни в коем случае нельзя рассматривать как отличительную черту живой материи.

Также невозможно провести абсолютное различие между органическим и неорганическим в отношении морфологии не больше, чем в отношении химии. Поучительные монеры снова образуют связующий мост между двумя мирами. Это справедливо как для внутреннего строения, так и для внешней формы обоих классов тел — их индивидуальности (глава vii) и их типа (глава viii). Неорганические кристаллы морфологически соответствуют простейшим (безъядерным) формам органических клеток. Верно, что подавляющее большинство организмов, по-видимому, заметно отличаются от неорганических тел уже тем простым фактом, что они состоят из множества различных частей, которые они используют как органы для определенных жизненных целей. Но в случае с *monera* такой организации не существует. В простейших случаях (хромацеи, бактерии) они представляют собой бесструктурные, шаровидные, дисковидные или палочковидные плазматические особи, которые выполняют

свою особую жизненную функцию (простой рост и деление) исключительно благодаря своему химическому составу или невидимой молекулярной структуре.

Сравнение клеток с кристаллами было проведено в 1838 году основателями клеточной теории Шлейденом и Шванном. В последнее время он подвергался резкой критике со стороны цитологов и не соответствует действительности во всех отношениях. Тем не менее, это важно, поскольку кристалл является наиболее совершенной формой неорганической индивидуальности, имеет определенную внутреннюю структуру и внешнюю форму и приобретает их путем регулярного роста. Внешняя форма кристаллов призматическая и ограничена прямыми поверхностями, которые пересекают друг друга под определенными углами. Но та же форма наблюдается в скелетах многих протистов, особенно в кремнистых раковинах диатомей и радиолярий; их кремнистые оболочки поддаются математическому определению так же хорошо, как и неорганические кристаллы. На полпути между органическими продуктами плазмы и неорганическими кристаллами мы имеем *биокристаллы*, которые образуются в результате совместного пластического действия плазмы и минерального вещества — например, кристаллические кремневые и меловые скелеты многих губок, кораллов и т.д. Далее, путем упорядоченной ассоциации ряда кристаллов мы получаем составные кристаллические группы, которые можно сравнить с сообществами протистов — например, ветвистыми ледяными цветами и ледяными деревьями на замерзшем окне. Этой правильной внешней форме кристалла соответствует определенная внутренняя структура, которая проявляется в их расщеплении, слоистом строении, их полярных осях и т.д.

Если мы не будем ограничивать термин "жизнь" организмами в собственном смысле этого слова и рассматривать его только как функцию плазмы, мы можем говорить в более широком смысле о жизни кристаллов. Это особенно заметно в их росте, явлении, которое Бэр рассматривал как главный признак всего индивидуального развития. Когда кристалл формируется в матрице, это происходит за счет привлечения однородных частиц. Когда два разных вещества, А и В, растворяют в смешанном и насыщенном растворе и в смесь помещают кристалл А, из нее кристаллизуется только А, а не В; с другой стороны, если поместить кристалл В, А остается в растворе, и только В принимает твердую кристаллическую форму. Мы можем, в определенном смысле, назвать этот выбор *ассимиляцией*. Во многих кристаллах мы можем обнаружить внутреннее взаимодействие их частей. Когда мы срезаем угол в формирующемся кристалле, противоположный угол формируется лишь несовершенно. Более важное различие между ростом кристаллов и монер состоит в том, что первые растут только за счет *размещения*, или отложения свежего твердого вещества на их поверхности; в то время как монеры растут, как и все клетки, за счет *инвагинации*, или принятия нового вещества внутрь. Но это различие легко объясняется различием в их консистенции, поскольку кристалл твердый, а плазма полужидкая. Более того, разница не абсолютна; существуют промежуточные стадии между аппозицией и инвагинацией. Коллоидный шарик, взвешенный в солевом растворе, в котором он не растворен, может расти при инвагинации кишечника.

Когда-то было принято ограничивать ощущения и движения животными, но теперь признано, что они присутствуют почти во всей живой материи. На самом деле они не совсем лишены кристаллов, поскольку молекулы при кристаллизации движутся в определенных направлениях и соединяются в соответствии с установленными законами; следовательно, они также должны обладать ощущением, поскольку иначе мы не смогли бы понять притяжение однородных частиц. Мы обнаруживаем в кристаллизации, как и в любом химическом процессе,

определенные движения, которые непонятны без ощущения — бессознательного ощущения, конечно. Следовательно, и в этом отношении рост всех тел следует одним и тем же законам (ср. главы xiii. и xv.).

Рост кристалла ограничен, как рост монерона или любой клетки. Если предел пройден и условия остаются благоприятными для роста, мы обнаруживаем пример того чрезмерного или *трансгрессивного* роста, который мы называем размножением в случае живых особей. Но точно такое же расширение мы находим и в неорганическом кристалле. Каждый кристалл растет в перенасыщенной среде только до определенного размера, который определяется его химико-молекулярным строением. Когда этот предел достигается, на большом кристалле появляется несколько мелких кристаллов. Оствальд, который провел тщательное сравнение процесса роста кристаллов и монеры, особенно обращает внимание на поразительную аналогию между бактерией (плазмофагом монероном), растущей и размножающейся в своей питательной жидкости, и кристаллом в своей матрице. Когда вода медленно испаряется из перенасыщенного раствора глауберовой соли, в нем не только медленно растет кристалл, но и на нем появляется несколько молодых кристаллов. Аналогия с бактерией, размножающейся в своей питательной жидкости, можно проследить даже в отношении ее постоянных форм, или "спор". Эту неподвижную форму бактерия принимает, если ее запас пищи исчерпан; если добавляется свежая пища, размножение путем расщепления начинается снова. Точно так же кристаллы глауберовой соли начинают разлагаться при выпаривании раствора; они теряют свою кристаллическую воду, но не способность к размножению. Даже аморфный порошок соли при помещении в перенасыщенный раствор снова вызывает образование новых водянистых кристаллов. Но порошок теряет это свойство при нагревании, точно так же, как спящие формы (или споры) бактерий теряют способность к прорастанию.

Исчерпывающее сравнение роста кристаллов и монеры (как простейших форм безъядерных клеток) важно, поскольку оно показывает возможность увязать жизненно важную функцию размножения, которая обычно рассматривалась как совершенно особое "чудо жизни", с чисто физическими условиями. Разделение растущей особи на несколько детенышей обязательно должно произойти, когда естественный предел роста пройден и когда химический состав растущего организма и сцепление его молекул не допускают дальнейшего увеличения за счет образования новой материи. Чтобы проиллюстрировать предел этого трансгрессивного роста на простом физическом примере, Оствальд представляет себе шар, помещенный в небольшой плоский бассейн, высоко застроенный с одной стороны. Мяч находится в состоянии равновесия в бассейне; когда его слегка отодвигают в сторону, он всегда возвращается в исходное положение. Но когда толчок выходит за определенную точку и мяч перелетает через край бассейна, равновесие теряется; мяч не возвращается, а падает на землю. Кристалл ведет себя точно так же в перенасыщенном растворе, когда проявляет свою способность образовывать новые кристаллы; и точно так же происходит с бактерией, растущей в питательной жидкости, когда она достигает предела своего роста и делится на две особи.

Поскольку мы не можем найти морфологических и незначительных физиологических различий между живым и неживым, мы должны рассматривать метаболизм как главную характеристику органической жизни. Этот процесс вызывает превращение пищи в плазму; он определяется самой жизненной силой и представляет собой образование новой живой материи. Таким образом, это влияет на питание и рост живого существа и, следовательно, на его размножение, которое является просто трансгрессивным ростом. Поскольку я полностью опишу этот

метаболизм в десятой главе, здесь я лишь подчеркну тот факт, что этот жизненно важный процесс также имеет аналогии в неорганической химии, в любопытном процессе катализа, особенно в той его форме, которую мы называем ферментацией.

Выдающийся химик Берцелиус открыл в 1810 году замечательный факт, что определенные тела одним своим присутствием, помимо их химического сродства, приводят к разложению или составу другие тела, сами при этом не подвергаясь влиянию. Так, например, серная кислота изменяет крахмал в сахаре, не претерпевая никаких изменений сама по себе.

Тонкоизмельченная платина, вступающая в контакт с супероксидом водорода, расщепляет его на водород и кислород. Берцелиус назвал этот процесс *катализом*; Мичерлих, который обнаружил, что причиной этого является своеобразное поверхностное воздействие многих тел, дал ему название "контактное воздействие". Впоследствии было обнаружено, что катализ такого рода является очень общим явлением и что его особая форма — ферментация — играет важную роль в жизни организмов.

Эта особая форма контактного действия, которую мы называем ферментацией, всегда осуществляется каталитическими телами класса альбуминоидов и, фактически, группы некогулируемых белков, известных как пептоны. Они обладают — сколь бы малыми ни были — способностью подвергать разложению большие массы органического вещества (в виде дрожжей, гнилостных веществ и т.д.), сами не принимая участия в разложении. Когда эти ферменты свободные и неорганизованные, они называются энзимами, в отличие от организованных ферментов (бактерий, дрожжевых грибов и т.д.); Хотя каталитическое действие последних также заключается, по существу, в производстве энзимов. Недавние исследования Ферворна, Хофмайстера, Оствальда и др. показали, что эти катализаторы повсеместно играют важную роль в жизнедеятельности плазмы. Многие современные химики и физиологи придерживаются мнения, что плазма является *коллоидным катализатором* что вся разнообразная жизнедеятельность связана с этой фундаментальной жизненно важной химией. Так, Франц Хофмайстер (1901) говорит в своей превосходной работе *о химической организации клетки*:

Вера в то, что агенты химической трансформации в клетке являются катализаторами коллоидной природы, полностью согласуется с другими фактами, которые были установлены непосредственно. Чем еще являются ферменты химиков, как не коллоидными катализаторами? Идея о том, что ферменты являются основным химическим агентом в клетке, рассчитана на то, чтобы справиться с трудностями, возникающими из-за малости клетки при оценке происходящих в ней химических процессов. Какими бы большими мы ни предполагали молекулы коллоидного фермента, в самой маленькой клетке найдется место для миллионов из них.

Точно так же Оствальд придает наибольшее значение катализу в связи с жизненно важными процессами и пытается объяснить их с помощью своей теории энергии, ссылаясь на продолжительность химических процессов. В лекции "О катализе", которую он прочитал в Гамбурге в 1901 году, он говорит:

Мы должны признать энзимы катализаторами, которые возникают в организме в течение жизни клеток и своим действием освобождают живое существо от большей части его обязанностей.

Не только пищеварение и ассимиляция контролируются *enzyma* от начала до конца, но и фундаментальное жизнедеятельное действие большинства организмов, производство необходимой химической энергии путем сгорания за счет кислорода в воздухе, происходит при явном сотрудничестве *enzyma* и было бы невозможным без них. Свободный кислород, как хорошо известно, является очень инертным телом при температуре живого организма, и поддержание жизни было бы невозможно без некоторого ускорения скорости его реакции.

В своих дальнейших наблюдениях за катализом и метаболизмом он говорит, что они оба в равной степени подчиняются физико-химическим законам энергии.

Макс Верворн дал нам очень подробный анализ молекулярного процесса в каталитическом аспекте метаболизма в своей *Биогенной гипотезе* (1903) "критическое и экспериментальное исследование процессов в живой материи". Он упрощает каталитическую теорию ферментов, сводя все явления жизни к каталитическому метаболизму одного-единственного химического соединения, плазмы, и рассматривает ее активные молекулы, биогены, как конечные химические факторы жизненного процесса. В то время как гипотеза энзима предполагает, что в каждой клетке имеется большое количество различных энзимов, которые все скоординированы, и каждый из которых выполняет только свою небольшую специальную работу, гипотеза биогена выводит все жизненно важные явления из одного соединения, биогенной плазмы; и, таким образом, молекулы биогена, которые увеличиваются при делении на части, являются единственными факторами биологического катализа. Верворн также указывает на аналогию между этим ферментативным процессом метаболизма и неорганическими процессами катализа — например, при производстве английской серной кислоты. Небольшое и постоянное количество нитромориевой кислоты с помощью воздуха и воды превращает неограниченную массу сернистой кислоты в серную кислоту без изменения самой по себе; молекула нитромориевой кислоты постоянно распадается при выделении кислорода и затем восстанавливается при поступлении кислорода.

Многообразные и изменчивые явления жизни и их внезапное исчезновение со смертью кажутся каждому вдумчивому человеку чем-то настолько удивительным и настолько отличным от всех изменений в неорганической природе, что с самого начала биологической философии предполагались особые силы для их объяснения. Это было особенно связано с замечательной, упорядоченной структурой организма и очевидной целесообразностью жизненных процессов. Следовательно, в прежние времена предполагалась особая органическая сила (*archæus insitus*), контролирующая индивидуальную жизнь и заставляющая служить себе "грубые силы" неорганической материи. Точно так же предполагалось, что особый формирующий импульс руководит чудесными процессами развития. Когда физиология начала завоевывать свою независимость, примерно в середине восемнадцатого века, она объяснила особые черты органической жизни особой жизненной силой. Идея получила всеобщее признание, и Луи Дюма в начале девятнадцатого века предпринял тщательную попытку обосновать ее (ср. главу iii. из *Загадки*).

Поскольку теория жизненной силы, или витализм, играет важную роль в изучении чудес жизни, претерпела самые любопытные модификации в течение девятнадцатого века и недавно была возрождена с большой силой, мы должны дать краткий отчет о ней в ее различных формах. Эту фразу можно интерпретировать в монистическом смысле, если мы понимаем под ней сумму форм энергии, которые особенно характерны для организма, в частности метаболизм и

наследственность. При этом мы не высказываем никакого мнения об их природе и не говорим, что они конкретно отличаются от сил неорганической природы. Мы могли бы назвать эту монистическую концепцию "физическим витализмом". Однако обычный метафизический витализм утверждает в совершенно дуалистическом смысле, что жизненная сила является телеологическим и сверхмеханическим принципом, существенно отличается от обычных сил природы и имеет трансцендентальный характер. Особую форму, в которой эта теория сверхъестественной жизненной силы была представлена в течение последних двадцати лет, часто называют неовитализмом; мы могли бы, напротив, назвать более старую форму палавитализмом.

Более старая идея жизненной силы как особой энергии вполне могла быть принята в первой трети девятнадцатого века и в восемнадцатом, потому что физиология того времени была лишена важнейших вспомогательных средств для обоснования механической теории. Тогда еще не существовало такой вещи, как клеточная теория или физиологическая химия; онтогенез и палеонтология все еще находились в зачаточном состоянии. Теория происхождения Ламарка (1809) была доведена до смерти, как и его фундаментальный принцип: "Жизнь - это всего лишь сложное физическое явление". Следовательно, мы можем легко понять, как физиологи соглашались с виталистической гипотезой вплоть до 1833 года и предполагали, что чудеса жизни - это загадочные явления, которые ускользают от физического объяснения.

Но позиция палавитализма изменилась во второй трети девятнадцатого века. В 1833 году появилось классическое *Руководство по физиологии человека Иоганна Мюллера*, в котором великий биолог не только провел сравнительное исследование жизненных явлений человека и животных, но и стремился обеспечить надежную основу для него во всех его разделах своими собственными наблюдениями и экспериментами. Верно, что Мюллер до последнего (1858 г.) сохранял общепринятую идею жизненной силы как высшего регулятора всей жизнедеятельности. Однако он рассматривал его не как метафизический принцип (подобно Галлеру, Канту и их последователям), а как природную силу, подчиняющуюся, как и все остальные, установленным химическим и физическим законам и подчиненную целому. В своем всестороннем изучении каждой отдельной жизненно важной функции — органов чувств и нервной системы, обмена веществ и работы сердца, речи и размножения — Мюллер стремился прежде всего установить путем пристального наблюдения за фактами и тщательных экспериментов закономерность явлений и объяснить их развитие путем сравнения высших и низших форм. Следовательно, Йоханнеса Мюллера ошибочно называют — как это было в последнее время — виталистом; скорее, он был первым физиологом, обеспечившим физическую основу для современного метафизического витализма. Он действительно приводит косвенное доказательство обратной теории, как справедливо заметил Э. Дюбуа-Реймон в своей блестящей мемориальной речи. Точно так же Шлейден (1843) подорвал почву под витализмом в ботанике. В своей клеточной теории (1838) он показал, что единство многоклеточного организма является результатом функций всех клеток, составляющих его.

Физическое объяснение жизненных процессов и отказ от палавитализма были распространены в последней трети девятнадцатого века. Это было связано прежде всего с большим прогрессом в экспериментальной физиологии, который Карл Людвиг и Феликс Бернارد возглавили в отношении организма животных, а Юлиус Сакс и Вильгельм Пре́йер - в отношении растений. В то время как эти и другие физиологи использовали замечательные результаты современной физики и химии в экспериментальном изучении жизненных функций и стремились определить

их сложный ход с точки зрения массы и перевеса и сформулировать свои открытия как можно более математически, они подчинили огромное количество чудес жизни тем же незыблемым законам, которые были признаны в физике и химии неорганического мира. С другой стороны, витализм встретил мощного противника в лице Чарльза Дарвина, который с помощью своей теории отбора решил одну из самых неясных биологических проблем, постоянно повторяющийся вопрос: как мы можем дать механическое объяснение упорядоченных структур живого существа? Каким образом эта хитроумная машина животного или растительного организма была бессознательно произведена естественными средствами, без предположения, что какой-то разумный искусник или создатель намеренно спроектировал и изготовил ее?

Дальнейшее развитие теории отбора Дарвина за последние четыре десятилетия и растущая поддержка, оказываемая теории происхождения в связи с большим прогрессом в области онтогенеза, филогении, сравнительной анатомии и физиологии, во многом способствовали утверждению монистической концепции жизни. Это все больше и больше принимало форму определенного антивитализма. Поэтому странно обнаруживать, что в течение последних двадцати лет старый витализм, который все считали мертвым, снова поднял голову, хотя и в новой и модифицированной форме.<sup>[4]</sup> Этот современный витализм включает в себя две существенно отличающиеся тенденции.

Сторонники современной жизненной силы делятся на две группы, которые можно обозначить как скептиков и догматиков. Скептический неовитализм был впервые сформулирован Бунге из Базеля (1887) во введении к его *Руководству по физиологической химии*. В то время как он допускал возможность полного объяснения одной части жизненных явлений механическими причинами или физическими и химическими силами неживой природы, он отвергал это в отношении другой половины, особенно в отношении психической деятельности. Он настаивает на том, что последние не могут быть объяснены механически и что в неорганической природе нет ничего аналогичного им; только сверхмеханическая жизненная сила может произвести их, а это трансцендентно и выходит за рамки научных исследований. Почти то же самое было сказано позже Риндфлейшем (1888), совсем недавно Ричардом Ноймайстером в его *Исследованиях природы жизненных явлений* (1903) и Оскаром Хертвигом в лекции "Развитие биологии в девятнадцатом веке", которую он прочитал в Ахене в 1900 году.

Этот скептический неовитализм намного превосходит догматическая система, главными действительными представителями которой являются ботаник Йоханнес Рейнке и метафизик Ганс Дриш. Виталистические труды последнего, лишенные какого-либо понимания исторического развития, приобрели определенную популярность благодаря необычайно высокомерию их автора и неясности его мистических и противоречивых рассуждений. Рейнке, с другой стороны, представил свой трансцендентальный дуализм в умной и привлекательной форме в двух работах, которые заслуживают внимания из-за их последовательного дуализма. В первой из них, *"Мир как реальность"* (1899), Рейнке дает нам "наброски научной теории вселенной". Вторая работа (1901) имеет название *"Введение в теоретическую биологию"*. Эти две работы имеют такое же отношение друг к другу, как моя *"Загадка Вселенной"* и настоящий дополнительный том. Поскольку наши философские убеждения диаметрально противоположны по основным вопросам и поскольку мы оба считаем себя последовательными в их развитии, их сравнение небезынтересно в великой борьбе убеждений. Рейнке - признанный сторонник дуализма, теизма и телеологии. Он сводит все явления жизни к сверхъестественному чуду.

## Второй стол

### АНТИТЕЗА МОНИСТИЧЕСКОЙ И ДУАЛИСТИЧЕСКОЙ ТЕОРИЙ ОРГАНИЧЕСКОЙ ЖИЗНИ

#### Монистическая теория жизни (биофизика)

1. Явления жизни - это просто функции плазмы, определяемые физическим, химическим и морфологическим характером живой материи.
2. Энергия плазмы (как совокупность сил, связанных с живой материей) подчиняется общим законам физики и химии.
3. Очевидная регулярность жизненных процессов и организация, которую они производят, являются результатом естественной эволюции; их физиологические факторы (наследственность и адаптация) подчиняются закону субстанции.
4. Таким образом, все различные функции были произведены механически, упорядоченные структуры были созданы путем адаптации и переданы потомству по наследству.
5. Питание - это физико-химический процесс, метаболизм которого имеет аналогию в неорганическом катализе.
6. Размножение - это механическое следствие трансгрессивного роста, аналогичное выборочному

#### Дуалистическая теория жизни (витализм)

1. Явления жизни полностью или частично независимы от плазмы и определяются особой нематериальной силой, жизненной силой (*vis vitalis*).
2. Энергия плазмы полностью или частично подчиняется нематериальной жизненной силе, которая контролирует и направляет физические и химические силы живой материи.
3. Общая закономерность в организации и выполняемых ею жизненных процессах является результатом сознательного творения; она может быть объяснена только разумными нематериальными силами, которые не подчиняются закону субстанции.
4. Все различные функции организмов были созданы по замыслу, историческая эволюция (орфилетическая трансформация) направлена к заранее определенной идеальной цели.
5. Питание - это необъяснимое чудо жизни, и его нельзя понять с помощью химических и физических процессов.
6. Размножение - это необъяснимое чудо жизни, без каких-либо аналогий в неорганической природе.

размножению кристаллов.

7. Движение организмов в любой форме существенно не отличается от движения неорганических динамо-машин.

8. Ощущение - это общая форма энергии вещества, конкретно не различающаяся у чувствительных организмов и раздражаемых неорганических объектов (таких как порох, динамит). Такой вещи, как нематериальная душа, не существует.

7. Движение организмов - необъяснимое метафизическое чудо жизни, специфически отличное от всех неорганических движений.

8. Ощущение организмов может быть объяснено только приписыванием им души, нематериального, бессмертного существа, которое лишь некоторое время пребывает в теле. После смерти этот дух живет независимой жизнью.

---

### III

## ЧУДЕСА

Чудо и закон природы —Вера в чудеса дикарей (фетишизм), полуцивилизованных (идолопоклонство), цивилизованных (теизм) и образованных людей (дуализм)-Религиозная вера в чудеса—Апостольский символ веры—Статья, касающаяся творения—Статья, касающаяся искупления—Статья, касающаяся бессмертия—Философская вера в чудеса—Академические мыслители и вольнодумцы—Дуализм Платона и Канта-Вера в чудеса в девятнадцатом веке, в современной метафизике, теологии и политике.

В обычном языке слово "чудо" означает несколько разных вещей. Мы называем явление чудесным[5], когда мы не можем объяснить его и проследить его причины. Но мы говорим, что природный объект или произведение искусства замечательны— когда они необычайно красивы и внушительны - когда они выходят за обычные пределы нашего восприятия. В этой работе я использую это слово не в этом относительном смысле, а в абсолютном, в котором говорится, что явление выходит за пределы естественного закона и лежит за пределами рационального объяснения. В этом смысле оно означает то же самое, что "сверхъестественный" или "трансцендентный". Мы можем познавать природные явления нашим разумом и доводить их до нашего сведения. Чудесное можно принять только на веру.

Вера в сверхъестественные чудеса противоречит чистому разуму, который лежит в основе всей науки. Кант, который завоевал столь широкую популярность термином "чистый разум", первоначально понимал под этим термином "разум как независимый от опыта". Впоследствии эта фраза использовалась в более узком смысле для выражения независимости от догм и

предрассудков как основы чистой и непредвзятой науки. В этом смысле мы противопоставляем чистый разум суеверию.

В шестнадцатой главе "*Загадки*" я рассмотрел важный вопрос об отношениях знания и веры. Но здесь я должен вернуться к этой теме, поскольку то, что я сказал, вызвало много непонимания и критики. Я ни в коем случае не утверждал, как утверждают мои оппоненты, что "знаю все" или решил каждую проблему. Фактически, я неоднократно говорил, что у наших знаний есть узкие пределы, и так будет всегда. Я также ясно заявлял, что непреодолимый импульс к познанию в разумном человеке или постоянное требование разума познать причины вынуждают нас заполнять пробелы в наших знаниях верой. Но в то же время я указал на контраст между научной (естественной) и религиозной (сверхъестественной) верой. Первая приводит нас к формированию гипотез и теорий; другая заканчивается мифами и суевериями. Научная вера заполняет пробелы в нашем знании законов природы временными гипотезами; но мистическая религиозная вера противоречит законам природы и выходит за их пределы в форме веры в чудеса.

Великий триумф прогресса науки в девятнадцатом веке, его теоретическая ценность для формирования рациональной философии жизни и его практическая ценность для различных сторон современной цивилизации заключаются, прежде всего, в абсолютном признании неизменных законов природы. То отношение вещей друг к другу, которое мы называем причинностью, позволяет нам понимать и объяснять факты. Мы чувствуем, что наша жажда познания причин явлений удовлетворяется, когда наука указывает на их "достаточную причину". Во всей области неорганической космологии закон природы в настоящее время общепризнан как всемогущий; в астрономии, геологии, физике и химии все явления сводятся к установленным законам, а в долгосрочной перспективе - к всеобъемлющему закону субстанции, великому закону сохранения материи и силы (*Загадка*, глава xii).

Иначе обстоит дело в биологии или органическом разделе космологии. Здесь мы все еще находим чудеса, совершаемые вопреки закону субстанции, и нарушение законов природы сверхъестественными силами. Вера в чудеса такого рода, которую чистый разум называет суеверием, все еще очень широко распространена - гораздо более распространена, чем обычно думают. Со своей стороны, я считаю, что суеверия и неразумие - злейшие враги человечества, в то время как наука и разум - его величайшие друзья. Следовательно, наш долг и задача - атаковать веру в чудеса, где бы мы ее ни находили, в интересах расы. Мы должны доказать, что господство естественного закона распространяется на весь мир явлений, насколько мы можем до него дотянуться. Общий обзор истории веры, с одной стороны, и науки, с другой, ясно показывает, что развитие последней всегда сопровождалось растущим знанием неизменных законов природы и сужением сферы суеверий до все более узкой. Сегодня мы убеждаемся в этом, беспристрастно исследуя ментальную культуру на различных этапах цивилизации. Для этой цели я использую четыре основные стадии умственного развития, которые Фриц Шюльце назвал в своей *Физиологии нецивилизованных рас*, а Александр Сазерленд в своей работе "*О происхождении и развитии морального инстинкта*": 1. дикари; 2. варвары; 3. цивилизованные расы; 4. образованные расы (ср. главу i).

Умственная жизнь дикарей немногим превосходит умственную жизнь высших млекопитающих, особенно обезьян, с которыми они находятся в генеалогической связи. Весь их интерес ограничен физиологическими функциями питания и размножения или удовлетворением голода

и жажды самым грубым животным способом. Не имея постоянного места жительства, постоянно борясь за существование, они питаются сырыми продуктами природы — фруктами, корнями диких растений и животными, которых они ловят в воде или на суше. Их интеллект движется в самых узких пределах, и об их разуме можно говорить не больше (или не меньше), чем о разуме более разумных животных. Об искусстве и науке не может быть и речи. Их стремление обнаружить причины удовлетворяется простейшей ассоциацией явлений, которые имеют лишь внешнюю связь, но не имеют тесного отношения друг к другу. Так возникает их *фетишизм*, то иррациональное доверие к фетишам, которое Фриц Шулце объяснил четырьмя различными причинами: их ложной оценкой ценности объекта, их антропоморфным представлением о природе, несовершенной ассоциацией их идей и силой их эмоций, особенно надежды и страха. Любой любимый предмет, камень или кость, может творить чудеса в качестве фетиша и оказывать всевозможное доброе или злое влияние, и поэтому его почитают, боятся и ему поклоняются. Сначала поклонение воздавалось невидимому духу, обитавшему в конкретном объекте; но впоследствии оно часто переносилось на сам мертвый объект. У различных диких рас вера в фетиши представляет собой ряд стадий, соответствующих зачаткам разума. Низшая стадия встречается у низших рас, таких как ведды Цейлона, жители Андаманских островов, бушмены и аккасы (Новой Гвинеи). Несколько более высокая ступень встречается у средних рас (австралийские негры, тасманийцы, готтентоты и жители Огненной Земли); и еще более высокое интеллектуальное развитие демонстрирует следующая группа (большинство индейцев Северной и Южной Америки, коренные жители Индии и т.д.). Современная сравнительная этнография и эволюция, а также доисторические и антропологические исследования показали нам, что наши собственные предки десять тысяч и более лет назад были (подобно доисторическим предкам всех человеческих рас) дикарями и что их самая ранняя вера в чудеса была примитивной. фетишизм.

Под варварами мы понимаем расы, которые находятся между дикими и цивилизованными народами. Они демонстрируют первые зачатки цивилизации и превосходят дикарей главным образом в земледелии и содержании крупного рогатого скота. Они предусмотрительно используют производительные силы органической природы, искусственно производят большое количество пищи и, таким образом, благодаря изобилию пищи могут переключить свой разум на другие интересы. Мы обнаруживаем, что у них есть зачатки искусства и науки. Их религия поначалу не поднимается намного выше фетишизма, но вскоре достигает стадии анимизма, когда безжизненным объектам в природе приписывают души. Поклонение больше не воздается любимым мертвым предметам (камням, костям и т.д.), а в основном живым существам, деревьям и животным, и особенно изображениям богов, которые имеют форму животных или людей и, как полагают, обладают душой. Как демоны или духи, они оказывают огромное влияние на судьбы людей. Сначала эта душа воспринимается как чисто материальная; она исчезает со смертью тела и живет отдельно. Поскольку дыхание, биение пульса и сердца прекращаются, когда человек умирает, считается, что местопребыванием души являются легкие, сердце или какая-либо другая часть тела. Идея бессмертия души принимает у них бесчисленные формы, такие как вера в чудеса, которые творят боги, демоны, духи и т.д. Эволюция снова указывает на длинную градацию форм веры, если мы сравним низшие, средние и высшие расы.

Цивилизованные расы отличаются от варварских образованием государств с обширным разделением труда. Социальный организм не только крупнее и могущественнее, но и способен к большему разнообразию достижений, функции различных государств и классов работников

более высокодифференцированы и взаимно дополняют друг друга (подобно клеткам и тканям в организме высших животных - многоклеточных). Питание проще и роскошнее. Искусство и наука хорошо развиты. Большой прогресс наблюдается в религии, многочисленные боги обычно воспринимаются как человекоподобные духи и, наконец, подчиняются главному богу. Вера в чудеса особенно расцветает в поэзии; в философии она становится все более и более ограниченной. В конце концов, чудотворение монотеистически ограничено одним богом или его священниками и другими людьми, которым он передает силу.

Современная цивилизация в более узком смысле, в отличие от более древней цивилизации, зарождается, на мой взгляд, в начале шестнадцатого века. В то время произошли некоторые из величайших достижений человеческой мысли среди цивилизованных народов, и они разорвали цепи традиций и дали новый импульс прогрессу. Система Коперника расширила кругозор самих людей, а Реформация освободила их от ига папства. Незадолго до этого открытие Нового Света и кругосветное плавание убедили людей в округлости земли; география, естественная история, медицина и другие науки обрели вдохновение и независимость; книгопечатание и гравюра стали важными средствами распространения новых знаний. Этот новый импульс был направлен главным образом на служение философии, которая теперь все больше и больше отвергала диктат Церкви и суеверия, хотя и была далека от того, чтобы полностью сбросить оковы. Обычно это было невозможно до девятнадцатого века, когда эмпирическая наука приобрела огромное значение, и в последующий период спекуляций физическая концепция мира все больше и больше отталкивалась от метафизической. Чистое знание, основанное таким образом на науке, вступило в более острый конфликт, чем когда-либо, с религиозной верой. Если, как в предыдущих случаях, мы выделяем три стадии в развитии современной цивилизации, мы признаем постепенное освобождение от суеверий с помощью научного знания.

Когда мы сравниваем высшие формы религии цивилизованных народов, мы обнаруживаем, что те же эмоциональные влечения и мыслительные процессы постоянно повторяются, и вера в чудеса развивается во многом таким же образом. Три основателя великой монотеистической средиземноморской религии — Моисей, Христос и Мухаммед - в равной степени считались пророками-чудотворцами, имевшими прямое общение с Богом в силу своих особых даров и передававшими его повеления людям в форме законов. Необычайный авторитет, которым они пользуются, придавший такой престиж религиям, которые они основали, основан для обычных людей на их чудесных способностях — исцелении больных, воскрешении мертвых, изгнании бесов и так далее. Если мы рассмотрим чудеса Христа так, как они описаны в Евангелиях, они противоречат законам природы и рациональному объяснению точно так же, как аналогичные чудеса Будды и Брахмы в индуистской мифологии или Мухаммеда в Коране. То же самое следует сказать о вере в чудо с хлебом и вином на вечере Господней и тому подобном. Символ веры, который, вероятно, был составлен лидерами христианских общин второго века и получил свою окончательную и нынешнюю форму в Церкви Южной Галлии в четвертом и пятом веках, был обязательным для христиан в течение полутора тысяч лет и признавался как Церковью, так и государством как обязательный. Этот Апостольский символ веры также был признан в катехизисе Лютера основополагающим и преподается во всех протестантских и римско-католических школах (но не в греко-католических) как основа религиозного обучения. Этот необычайный авторитет Апостольского символа веры и его огромное влияние на образование молодежи, равно как и его вопиющее несоответствие рациональному знанию, вынуждают нас посвятить несколько страниц критическому анализу трех его статей.

Первая статья Символа Веры посвящена творению и гласит: "Я верю в Бога, Отца Всемогущего, Творца неба и земли". Современная наука об эволюции показала, что никогда не было никакого подобного творения, но что вселенная вечна и закон субстанции управляет всем. Сам Бог антропоморфно понимается как "Всемогущий Творец" и Отец человека; небеса (в смысле геоцентрической системы) представляются как огромный голубой свод, охватывающий землю. Представление об этом "личном Боге" как о разумном нематериальном существе, создающем материальный мир из ничего, совершенно иррационально и бессмысленно. То, что Лютер принял эту детскую и бесполезную с научной точки зрения идею, ясно из его комментария к первой статье — "Что это?"

Вторая статья Символа Веры посвящена догмату спасения в следующих словах: "Я верю в Иисуса Христа, его единственного сына, Господа нашего, который был зачат от Святого Духа, рожден от Девы Марии, пострадал при Понтии Пилате, был распят, умер и погребен, сошел в ад, на третий день воскрес из мертвых, вознесся на небеса, восседает одесную Бога, Отца Всемогущего, откуда он придет судить живых и мертвых". Поскольку эти догмы второй статьи содержат основные положения теории искупления и до сих пор ценятся миллионами образованных людей, необходимо указать на их вопиющее противоречие чистому разуму. Главное зло таких вероучений заключается в том, что детей, которые еще не способны размышлять, заставляют заучивать их наизусть. Тогда они остаются неоспоримыми как богооткровенные истины.

Миф о зачатии и рождении Иисуса Христа - всего лишь вымысел и находится на той же стадии суеверия, что и сотни других мифов других религий. Предполагается, что из трех личностей, таинственным образом слившихся в триедином Боге, сын Христос был рожден как Отцом, так и Святым Духом партеногенетически через Деву Марию. Я рассматривал физиологию партеногенеза в семнадцатой главе "*Загадки*". Любопытные приключения Христа после его смерти, сошествие в ад, воскресение и вознесение также являются фантастическими мифами, порожденными узкими геоцентрическими представлениями необразованных людей. Троелслунд превосходно объяснил сильное влияние, которое они оказали, в своей интересной книге "*Идея неба и мира*".<sup>[6]</sup> Идея "страшного суда" с Христом, сидящим одесную Отца, как это изображено на многих известных средневековых картинах (особенно на картине Микеланджело в Сикстинской капелле в Ватикане), является еще одним результатом совершенно детского и антропоморфного отношения.

Примечательно, что во второй статье Символа Веры ничего не говорится об "искуплении", которое составляет его заголовок [в Германии]. Лютер затронул это в своем комментарии. Считается, что Христос, как и многие тысячи других мучеников, принял мучительную смерть за свою убежденность в истинности своей веры и учения, что напоминает о более чем ста тысячах человек, приговоренных к смерти инквизицией и в религиозных войнах средневековья; но ни один из миллионов священников, проповедующих об этом каждое воскресенье, похоже, не показал рациональной причинно-следственной связи этой смерти с предполагаемым искуплением от греха и смерти. Вся эта история искупления возникла из примитивных, неясных этических представлений необразованных рас, особенно из грубой веры в умиловительную силу человеческих жертвоприношений. Это не имеет никакой практической моральной ценности, за исключением тех, кто верит в личное бессмертие — научно несостоятельную догму. Тот, кто строит на этом пустом обещании лучшей загробной жизни, может утешить себя этой надеждой и примириться с тысячью бед и изъянов этого мира. Но человек, который

изучает эту жизнь такой, какая она есть на самом деле, не обнаружит, что вера в искупление принесла какие-либо реальные улучшения. Нужда, несчастье и грех распространены так же широко, как и прежде; более того, наша современная цивилизация во многих отношениях усилила их.

Третья и последняя статья Апостольского Символа веры гласит: "Я верю в Святого Духа, святую Католическую Церковь, общение святых, прощение грехов, воскресение тела и жизнь вечную". В любопытном комментарии, который Лютер сделал к этой статье в своем катехизисе, он сказал, что "человек не может верить своим собственным разумом в Иисуса Христа" — и это очень верно, — но Святой Дух должен привести его к этому своей благодатью; но как третье лицо Троицы осуществляет это просветление и освящение, он не объяснил. То, что подразумевается под "общением святых" и "святой католической церковью", должно быть понято в свете их истории — особенно истории романизма. Эта самая могущественная и все еще влиятельная часть христианской церкви, которая особенно претендует на звание католической и "единого ковчега спасения", на самом деле является самой жалкой карикатурой на чистое первобытное христианство. Она с непревзойденным мастерством преуспела в проповеди благодетельного учения Христа в теории и делала прямо противоположное на практике; нам достаточно вспомнить инквизицию, темную историю средневековья и политическую иерархию, которая все еще доминирует в столь значительной части цивилизации.

Однако, безусловно, самым важным пунктом третьей статьи является окончательное выражение веры в "воскресение тела и жизнь вечную". То, что это величайшее "чудо жизни" изначально задумывалось в чисто материальной форме, очевидно из тысяч картин, на которых знаменитые художники реалистично изобразили воскрешение мертвых, полет по воздуху счастливых душ блаженных и муки проклятых в аду. Таким образом, большинство верующих до сих пор воспринимают вечную жизнь как "расширенное и улучшенное издание" жизни здесь, на земле. Это в равной степени верно как для христианских и мусульманских представлений, так и для атанатистских идей, преобладавших в других религиях задолго до рождения Христа, даже для первых зачатков веры у примитивных рас. До тех пор, пока господствовала геоцентрическая теория, и небеса считались чем-то вроде синего стеклянного колокола, освещенного тысячами маленьких звездочек и светильником солнца, выгибающегося подобно своду над плоской землей, а в подвалах внизу горело адское пламя, это варварское представление о воскрешении тела и страшном суде могло легко сохраняться. Но его корни были уничтожены, когда Коперник опроверг геоцентрическую теорию в 1545 году; и атанатизм стал совершенно несостоятельным, когда Дарвин разрушил догму антропоцентризма. Прогресс науки в девятнадцатом веке сделал несостоятельной не только старую грубую материалистическую идею вечной жизни, но и утонченную новую спиритуалистическую версию. Я показал это в одиннадцатой главе "*Загадки*", которая заканчивается словами: "Если мы бросим всесторонний взгляд на все, чему учат современные антропология, психология и космология в отношении атанатизма, мы будем вынуждены прийти к этому определенному выводу. Вера в бессмертие человеческой души находится в безнадежном противоречии с самыми твердыми эмпирическими истинами современной науки".[7]

Огромное влияние, которое на протяжении тысячелетий оказывали на цивилизованные нации христианские верования, поддерживаемые практическими потребностями государства, проявлялось главным образом в грубых суевериях народных масс. Исповедание веры стало

таким же обычным делом, как последняя мода в одежде или новейший обычай и т.д. Но даже большинство философов были более или менее подчинены этому влиянию. Это правда, что несколько великих мыслителей очень рано освободились с помощью чистого разума от господствующих суеверий и создали системы, отличные от традиций и священников. Но большинство философов не смогли подняться до высот этих отважных вольнодумцев; они оставались "школярами" в буквальном смысле этого слова, зависимыми от диктата авторитета, традиций школы и догм Церкви. Философия была "служанкой" теологии и экклезиастики. Если мы рассмотрим историю философии в этом свете, мы обнаружим в ней борьбу на протяжении двух с половиной тысяч лет между двумя великими тенденциями - дуализмом большинства (с теологическими и мистическими наклонностями) и монизмом меньшинства (с рационалистическими и натуралистическими наклонностями).

Особенно примечательны те великие вольнодумцы классической древности, которые проповедовали монистический взгляд на жизнь в шестом веке до нашей Эры — ионические натурфилософы Фалес, Анаксимандр и Анаксимен; и немного позже Гераклит, Эмпедокл и Демокрит. Они предприняли первую основательную попытку объяснить мир на рациональных принципах, независимо от всех мифологических традиций и теологических догм. Однако эти замечательные попытки основать примитивный монизм, нашедшие столь законченное выражение в *"De rerum natura"* великого поэта-философа Лукреция Кара (98-54 гг. до н.э.), были вскоре сведены на нет распространением — благодаря любопытному дуализму Платона — веры в бессмертие души и трансцендентальный мир идей.

Элеаты, Парменид и Зенон, предвосхитили в пятом веке разделение философии на две ветви; но Платону и его ученику Аристотелю (в четвертом веке до нашей эры) удалось добиться всеобщего признания этого дуализма и антитезы физики и метафизики. Физика посвятила себя на основе опыта изучению явлений вещей, предоставив метафизике их реальные сущности (или ноумены), которые лежат за этими явлениями. Эти внутренние сущности трансцендентальны и недоступны эмпирическому исследованию; они образуют метафизический мир вечных идей, который независим от реального мира и имеет свое высшее единство в Боге как Абсолюте. Душа, вечная идея, которая какое-то время пребывает в уходящем человеческом теле, бессмертна. Этот последовательный дуализм системы Платона с ее резкой противоположностью этого мира и загробного, тела и души, мира и Бога является ее главной характеристикой. Он стал еще более влиятельным, когда ученик Платона Аристотель объединил его со своей эмпирической метафизикой, основанной на обширном научном опыте, и указал на идею энтелехии, или целенаправленно действующего принципа, каждого существа; и особенно когда христианство (триста лет спустя) нашло в этом дуализме желанную философскую поддержку своей собственной трансцендентальной тенденции.

В течение тысячи лет, которые историки называют Средними веками и которые обычно датируются периодом от падения Римской империи (476 г.) до открытия Америки (1492 г.), суеверия цивилизованных народов достигли своего наивысшего развития. Авторитет Аристотеля имел первостепенное значение в философии; господствующая Церковь использовала его в своих собственных целях. Но влияние христианской веры, со всей веселой окраской, которую библейские сказки добавили к структуре ее догматов, гораздо больше проявлялось в практической жизни. На переднем плане веры стояли три центральных догмы

метафизики, которым Платон впервые дал полное выражение— личный Бог как творец мира, бессмертие души и свобода человеческой воли. Поскольку христианство придавало наибольшее теоретическое значение первым двум догмам и наибольшее практическое значение третьей, метафизический дуализм вскоре возобладал со всех сторон. Особенно враждебным научным исследованиям было христианское презрение к природе и ее принижение земной жизни ввиду грядущей вечной жизни. До тех пор, пока свет философской критики в любой форме был погашен, цветник религиозной поэзии необычайно процветал, а идея чуда воспринималась как самоочевидная. Каков был практический результат этого суеверия, мы знаем из ужасной истории Средневековья с его инквизицией, религиозными войнами, орудиями пыток и утоплением ведьм. Перед лицом нынешнего энтузиазма по поводу романтической стороны средневековья, крестовых походов и церковного искусства мы не можем уделять слишком много внимания этим мрачным и кровавым страницам его хроник.

Беспристрастное изучение огромного прогресса, достигнутого наукой в течение девятнадцатого века, убедительно показывает, что три центральных метафизических догмы, установленные Платоном, стали несостоятельными для чистого разума. Наше ясное современное понимание регулярности и причинного характера природных процессов, и особенно наше знание о всеобщем господстве закона субстанции, несовместимы с верой в личного Бога, бессмертие души и свободу воли. Если мы обнаружим, что это тройственное суеверие все еще широко распространено и даже сохраняется академическими философами как незыблемое следствие "критической философии", мы должны отнести этот замечательный факт главным образом к великому престижу Иммануила Канта. Его так называемая критическая система - на самом деле гибридный продукт скрещивания чистого разума с практическим суеверием — пользовалась большей популярностью, чем любая другая философия, и мы должны ненадолго остановиться на ее рассмотрении.

В главах xiv и xx "*Загадки*" я описал глубокое противоречие между моей монистической системой и дуалистической философией Канта. В приложении к популярному изданию я особо указал на вопиющие противоречия его системы, которые другие философы часто обнаруживали и критиковали. Всякий раз, когда возникает вопрос о его учении, нужно спросить: "Какого Канта вы имеете в виду? Кант I, основатель монистической космогонии, критический формулировщик чистого разума; или Кант II, автор дуалистической критики суждения, догматический первооткрыватель практического разума?" Эти противоречия частично обусловлены психологическими метаморфозами, которым подвергся Кант (*Загадка*, глава vi.), частично - извечным конфликтом между его научным пристрастием к механическому объяснению этого мира и его религиозной тягой (результатом наследственности и воспитания) и мистической верой в загробную жизнь. Кульминацией этого является различие между миром чувств и миром духа. Чувственный мир (*mundus sensibilis*) открыт для наших чувств и нашего интеллекта и в определенных пределах познаваем эмпирически. Но за этим стоит духовный мир (*mundus intelligibilis*), о котором мы ничего не знаем и не можем знать; однако его существование (как вещи в себе) обеспечивается нашими эмоциональными потребностями. В этом трансцендентном мире обитает сила мистицизма.

Говорят, что главным достоинством системы Канта является то, что он впервые четко сформулировал проблему: "Как возможно знание?" Пытаясь решить эту проблему интроспективно, путем тонкого анализа своей собственной умственной деятельности, он пришел к убеждению, что самое важное и обоснованное из всех знаний, а именно

математическое, состоит из синтетических *априорных* суждений и что чистая наука возможна только при условии наличия строгих *априорных* идей, независимых от всякого опыта, без *апостериорных* суждений. Кант считал эту высшую способность человеческого разума врожденной и не исследовал ее развитие, ее физиологический механизм и ее анатомический орган - мозг. Учитывая весьма несовершенные знания анатомии человека о сложном строении мозга в начале девятнадцатого века, в то время было невозможно составить правильное представление о его физиологической функции.

То, что нам сегодня кажется врожденной способностью или *априорным* качеством нашей фронтемы, на самом деле является филогенетическим результатом длинной серии адаптаций мозга, сформированных *апостериорными* чувственными восприятиями и опытом.

Поэтому столь хваленая критическая теория познания Канта столь же догматична, как и его идея "вещи в себе", непостижимой сущности, которая скрывается за явлениями. Эта догма ошибочно построена на правильной идее о том, что наше знание, полученное с помощью органов чувств, несовершенно; оно простирается лишь настолько, насколько допускают специфическая энергия органов чувств и структура фронтемы. Но из этого ни в коем случае не следует, что это простая иллюзия, и меньше всего из того, что внешний мир существует только в наших представлениях. Все здравомыслящие люди верят, когда они используют свои чувства осязания и пространства, что камень, который они ощущают, заполняет определенную часть пространства, и это пространство действительно существует. Когда все люди, способные видеть, соглашались, что солнце восходит и заходит каждый день, это доказывает относительное движение двух небесных тел и, следовательно, реальное существование времени. Пространство и время - это не просто необходимые формы интуиции для человеческого познания, но реальные свойства вещей, существующие совершенно независимо от восприятия.

Растущее признание неизменных законов природы, сопровождавшее рост науки в девятнадцатом веке, должно было все больше и больше ограничивать слепую веру в чудеса. Есть три главные причины, по которым мы, тем не менее, находим это все еще столь распространенным — продолжающееся влияние дуалистической метафизики, авторитет христианской церкви и давление современного государства на союз с Церковью. Эти три мощных оплота суеверий настолько враждебны чистому разуму и истине, которую он ищет, что мы должны уделить им особое внимание. Это вопрос высших интересов человечества. Борьба с суевериями и невежеством - это борьба за цивилизацию. Наша современная цивилизация выйдет из этого с триумфом, и мы устраним последние варварские черты из нашей социальной и политической жизни только тогда, когда свет истинного знания изгонит веру в чудеса и предрассудки дуализма.

Замечательная история философии девятнадцатого века, которая еще не была написана с полной беспристрастностью и знанием дела, показывает нам, в первую очередь, постоянно усиливающуюся борьбу между растущими молодыми науками и верховным авторитетом традиции и догмы. В первой половине столетия различные отрасли биологии добились прогресса, не вступая в прямое столкновение с натурфилософией. Огромный прогресс сравнительной анатомии, физиологии, эмбриологии, палеонтологии, клеточной теории и классификации предоставил ученым такой обширный материал, что они не придавали большого значения спекулятивной метафизике. Иначе обстояло дело во второй половине

девятнадцатого века. Вскоре после его начала разгорелся спор о бессмертии души, в котором Мошотт (1852), Бюхнер и Карл Фогт (1854) отстаивали физиологическую зависимость души от мозга, в то время как Рудольф Вагнер пытался поддержать преобладающую метафизическую идею о ее сверхъестественном характере. Затем Дарвин специально инициировал в 1859 году ту масштабную реформу в биологии, которая выявила естественное происхождение видов и разрушила чудо творения. Когда в "антропогенезе" (1874) было доказано применение теории происхождения и биогенетического закона к человеку и была доказана его эволюция от ряда других млекопитающих, вера в бессмертие души, свободу воли и антропоморфное божество потеряла свою последнюю опору. Тем не менее, эти три фундаментальных догмы продолжали пользоваться благосклонностью академической философии, которая в основном следовала путям, открытым Кантом. Большинство представителей философии в университетах - узкие метафизики и идеалисты, которые больше думают о фикции "умопостигаемого мира", чем об истине чувственного мира. Они игнорируют огромный прогресс, достигнутый современной биологией, особенно в науке эволюции; и они пытаются преодолеть трудности, которые это создает для их трансцендентального идеализма, с помощью своего рода словесной гимнастики и софистики. За всей этой метафизической борьбой все еще стоит личный элемент — желание спасти свое бессмертие от крушения. В этом оно согласуется с преобладающей теологией, которая снова опирается на Канта. Плачевное состояние современной психологии является характерным результатом такого положения вещей. В то время как эмпирическая физиология и патология мозга совершили величайшие открытия, сравнительная анатомия и гистология мозга пролили свет на детали его сложной структуры, а онтогенез и филогения мозга доказали его естественное происхождение, спекулятивная философия школ стоит в стороне от всего этого и в своем интроспективном анализе функций мозга не слышит ни слова о самом мозге. Это объяснило бы работу сложнейшей машины, не обращая никакого внимания на ее структуру. Поэтому неудивительно обнаружить, что дуалистические теории, установленные Кантом, процветают в наших университетах, как и в средние века.

Если официальные философы, чьей формальной обязанностью является изучение истины и естественного права, все еще цепляются за веру в чудеса, несмотря на весь прогресс эмпирической науки, мы не удивимся, обнаружив это в случае с официальной теологией. Тем не менее, чувство истины побудило многих непредвзятых и уважаемых теологов критически взглянуть на почтенную структуру догмы и открыть свой разум струящемуся свету современной науки. В первой трети девятнадцатого века рационалистическая часть протестантской церкви попыталась освободиться от оков догмы и примирить свои идеи с чистым разумом. Ее главный лидер, Шлейермахер из Берлина, хотя и был поклонником Платона и его дуалистической метафизики, очень близко подошел к современному пантеизму. Последующие теологи-рационалисты, особенно представители тюбингенской школы (Баур, Целлер и др.), посвятили себя историческому изучению Евангелий, их источников и развития и таким образом все больше и больше разрушали основы христианских суеверий. Наконец, радикальная критика Давида Фридриха Штрауса в его *Жизни Иисуса* (1835) показала мифологический характер всей христианской системы. В своем знаменитом труде *"Старая и новая вера"* (1872) этот благородный и одаренный богослов окончательно отказался от веры в чудеса и обратился к естественному знанию и монистической философии для построения рационального взгляда на жизнь на основе критического опыта. Недавно эту работу продолжил Альберт Кальтхофф. Более того, многие современные богословы (такие как Сэвидж, Ниппольд, Пфлайдерер и другие либеральные протестанты) различными способами пытались добиться определенного

признания требований прогрессивной науки и примирить их с теологией, отказавшись при этом от веры в чудо. Однако эти рационалистические усилия, основанные на монистических или пантеистических взглядах, все еще разрозненны и, по-видимому, безрезультатны.

Подавляющее большинство современных богословов придерживаются традиционного учения Церкви, колонны и окна которой до сих пор повсюду украшены чудесами. В то время как некоторые либеральные протестанты ограничивают свою веру тремя фундаментальными догмами, большинство из них все еще верят в мифы и легенды, которыми заполнены страницы Евангелий. Более того, эта ортодоксальность в последнее время поощряется консервативной и реакционной позицией многих правительств по политическим мотивам.

Большинство современных правительств поддерживают связь с Церковью, полагая, что традиционная вера в чудеса является лучшей гарантией их собственного существования. Трон и алтарь должны защищать и поддерживать друг друга. Однако эта консервативно-христианская политика все чаще сталкивается с двумя препятствиями. С одной стороны, церковная иерархия всегда пытается поставить свою духовную власть выше светской и заставить государство служить своим собственным целям; а, с другой стороны, современное право народного представительства дает возможность прислушаться к голосу разума и противопоставить реакционным консерваторам своевременные реформы. Высшие правители и служители общественного просвещения, которые имеют большое влияние в этой борьбе, обычно одобряют учение Церкви не из убежденности в его истинности, а потому, что они думают, что знание приносит беспорядки, и потому, что послушными и невежественными подданными легче управлять, чем образованными и независимыми гражданами. Поэтому мы сейчас так много слышим по каждому поводу, в речах с трона и на банкетах, при открытии церквей и открытии памятников, от способных и влиятельных ораторов о ценности веры. Они отдали бы пальму первенства вере в ее борьбе со знанием. Таким образом, мы получаем парадоксальную ситуацию в образованных странах (таких как Пруссия), когда одновременно поощряется современная наука и техническое образование, а также православная церковь, которая является их смертельным врагом. Как правило, в этих витиеватых речах не указывается, на сколько и какого рода чудес должна распространяться эта драгоценная вера. Тем не менее, мы все еще можем, ввиду распространения интеллектуальной реакции в Германии, увидеть, что по крайней мере для всех священников, учителей и других государственных служащих станет обязательным исповедовать веру в три фундаментальные тайны — в триединого Бога катехизиса, в личное бессмертие души и абсолютную свободу человеческой воли — и даже во многие другие чудеса, которые можно найти в Евангелиях, священных легендах и религиозных журналах нашего времени.

Утонченная вера в чудо, воплощенная в практической философии Канта, принимала множество различных форм среди его последователей, неокантианцев, иногда в большей, а иногда и в меньшей степени приближаясь к общепринятым верованиям. Через длинный ряд вариаций, которые все еще продолжают развиваться, оно постепенно переходит в более грубую форму суеверия, которую мы находим популярной сегодня под названием спиритизма и которая обеспечивает основу для того, что называется оккультизмом. Сам Кант, несмотря на свой тонкий и ясный критический дар, имел явную склонность к мистицизму и позитивному догматизму, что особенно проявилось в последние годы его жизни. Он много думал об идее Сведенборга о духовном мире, образующем отдельную вселенную, и сравнивал это с его *mundus intelligibilis*. Среди натурфилософов первой половины девятнадцатого века Шеллинг (в его более поздних работах), Шуберт (в его *Истории души и наблюдениях за темной*

стороной науки) и Перти (в его мистической антропологии) особенно исследовали таинственные явления умственной деятельности и стремились связать их с физиологическими функциями мозга, с одной стороны, и сверхъестественными духовными силами, с другой. Современный поиск привидений имеет не больше ценности, чем средневековая магия, каббалистика, астрология, некромантия, толкование снов и призывание дьявола.

Мы должны поставить на ту же ступень суеверия спиритизм и оккультизм, которые, как мы находим, так часто упоминаются в современной литературе. В образованных странах всегда есть тысячи доверчивых людей, которые захвачены выступлениями спиритуалистов и их средствами массовой информации и готовы поверить в невероятное. Постукивание по спириту, переворачивание столов, написание спиритуальных текстов, материализация и фотографирование умерших душ находят признание не только среди необразованных масс, но даже среди самых культурных, а иногда и среди ученых с богатым воображением. Множеством беспристрастных наблюдений и экспериментов было безрезультатно доказано, что эти оккультные действия зависят частично от сознательного мошенничества, а частично от неосторожного самообмана. *Mundus vult decipi*— "мир хочет, чтобы его приняли", как гласит старая поговорка. Это спиритическое мошенничество особенно опасно, когда оно облачается в мантию науки, использует физиологические явления гипноза и даже принимает монистический характер. Так, например, один из самых известных писателей-оккультистов, Карл дю Прель, написал не только *Философию мистицизма и исследования научных предметов*, но также (1888) *монистическую психологию*, которая дуалистична от начала до конца. В этих популярных произведениях живое воображение и блестящее изложение сочетаются с вопиющим отсутствием критического чутья и знания основ биологии (ср. главу xvi "*Загадки*"). Похоже, что наследственная склонность к мистицизму и суевериям еще не изжита даже в образованных умах нашего времени. Это должно быть объяснено филогенетически наследием от доисторических варваров и дикарей, у которых самые ранние религиозные идеи были полностью подчинены анимизму и фетишизму.

---

#### IV

### НАУКА О ЖИЗНИ

Объект биологии—Отношение к другим наукам—Общая и специальная биология—Натурфилософия—Монизм: гилозоизм, материализм, динамизм—Натурализм—Природа и дух—Физика—Метафизика—Дуализм—Свобода и естественный закон—Бог в биологии—Реализм—Идеализм—Разделы биологии—Морфология и физиология—Анатомия и биогения—Эргология и перилогия.

Обширная область науки значительно расширилась в течение девятнадцатого века. Многие новые отрасли утвердились независимо; было открыто много новых и наиболее плодотворных методов исследования, которые были применены с величайшим практическим успехом для дальнейшего развития современной мысли. Но такое огромное расширение области знаний имеет и свои недостатки. Связанное с этим обширное разделение труда привело к росту узкой специализации во многих небольших разделах; и таким образом, естественная связь различных

областей знания и их отношение к всеобъемлющему целому были частично или полностью упущены из виду. Импорт новых терминов, которые используются в разных смыслах односторонними работниками в различных областях науки, вызвал много недопонимания и путаницы. Обширная структура науки все больше и больше стремится превратиться в Вавилонскую башню, в лабиринте переходов которой мало кто чувствует себя непринужденно и мало кто больше понимает язык других работников. В этих обстоятельствах представляется целесообразным в начале нашего философского изучения "чудес жизни" сформировать четкое представление о нашей задаче. Мы должны тщательно определить место биологии среди наук и отношение различных ее отраслей друг к другу и к различным системам философии.

В самом широком смысле, в котором мы можем это понимать, биология - это целостное изучение организмов или живых существ. Следовательно, в его сферу входят не только ботаника (наука о растениях) и зоология (наука о животных), но и антропология (наука о человеке). Затем мы противопоставляем ей все науки, имеющие дело с неорганическими или безжизненными телами, которые мы можем в совокупности назвать абиологией (или анорганологией); к ней относятся астрономия, геология, минералогия, гидрология и т. Д. Это разделение двух великих отраслей науки не кажется трудным ввиду того факта, что идея жизни физиологически четко определяется ее метаболизмом, а химически - ее плазмой; но когда мы приступим к изучению вопроса абиогенеза (глава xv), мы обнаружим, что это разделение не является абсолютным и что органическая жизнь развилась из неорганической природы. Более того, биология и абиология являются взаимосвязанными разделами космологии, или науки о мире.

В то время как идея биологии в настоящее время обычно понимается в этом широком смысле в большинстве научных работ и охватывает всю живую природу, мы часто находим (особенно в Германии) более узкое применение этого термина. Многие авторы (в основном физиологи) понимают под этим раздел физиологии, а именно науку об отношениях живых организмов к внешнему миру, среде их обитания, обычаям, врагам, паразитам и т.д. Я давно предлагал называть эту особую часть биологии этологией (наукой о домашних отношениях), или биономией. Двадцать лет спустя другие предложили название этологии. Называть это специальное исследование биологией в более узком смысле крайне нежелательно, потому что это единственное название, которое у нас есть для совокупности органических наук.

Как и у любой другой науки, у биологии есть общая и специальная части. Общая биология содержит общую информацию о живой природе; это предмет настоящего исследования чудес жизни. Мы могли бы также описать это как биологическую философию, поскольку целью истинной философии должен быть всесторонний обзор и рациональная интерпретация всех общих результатов научных исследований. Бесчисленные открытия подробных фактов, которые дают нам наблюдения и эксперимент и которые объединяются в общий взгляд на жизнь в философии, составляют предмет эмпирической науки. Поскольку последняя, со стороны органического мира, или эмпирическая биология, образует первый объект науки о жизни и стремится произвести в системе природы логическое упорядочение и обобщающую группировку бесчисленных особых форм жизни, эту специальную биологию часто ошибочно называют наукой о классификации.

Первая всеобъемлющая попытка привести к порядку и единству обширный биологический материал, накопленный систематическими исследованиями в восемнадцатом веке, была

предпринята тем, что мы называем "старой натурфилософией", в начале девятнадцатого века. Рейнхольд Тревиранус (из Бремена) предпринял впечатляющую попытку выполнить эту трудную задачу на основе монистических принципов в своей работе *"Биология, или Философия живой природы"* (1802). Особое значение придается 1809 году, когда Жан Ламарк (из Парижа) опубликовал свою *Зоологическую философию*, а Лоренц Окен (из Йены) - свое *Руководство по натурфилософии*. Я в полной мере оценил заслуги Ламарка, основателя теории происхождения, в моих более ранних работах. Я также признаю большую заслугу Лоренца Окена, который не только пробудил очень широкий интерес к этой науке своей *общей естественной историей*, но и выдвинул некоторые общие наблюдения, имеющие большую ценность. Его "печально известная" теория о примитивной слизи и развитии из нее инфузорий - это всего лишь фундаментальная идея теории протоплазмы и клетки, которая была долгое время спустя полностью признана. Эти и другие заслуги старой натурфилософии частично игнорировались, а частично упускались из виду, потому что они выходили далеко за пределы научного горизонта того времени, а их авторы до некоторой степени терялись в воздушных и фантастических рассуждениях. Чем больше ученые в последующие полвека ограничивались эмпирической работой, наблюдением и описанием отдельных фактов, тем более модным становилось смотреть свысока на всю "натурфилософию". Наиболее парадоксальной чертой ситуации было то, что чисто спекулятивная философия и идеалистическая метафизика одновременно пользовались большим успехом, и их воздушные замки, совершенно лишенные биологического основания, вызывали всеобщее восхищение.

Великолепная реформа биологии, которую Дарвин инициировал в 1859 году своей эпохальной работой *"Происхождение видов"*, придала новый импульс натурфилософии. Поскольку в этой работе не только использовалась богатая коллекция фактов, уже собранных в доказательство теории происхождения, но и была заложена новая основа в теории отбора (собственно так называемый дарвинизм), все, казалось, требовало воплощения новой концепции природы в монистической системе. Я предпринял первую попытку сделать это в своей работе *"Общая морфология"* (1866). Поскольку это нашло мало сторонников среди моих коллег, я предпринял в своей *Истории создания* (1868) сделать основные положения системы доступными для широкого читателя. Замечательный успех этой книги (ее десятое издание вышло в 1902 году) придал мне смелости изложить в конце девятнадцатого века общие принципы моей монистической философии в *"Загадке Вселенной"*. Примерно в то же время (1899) появилась работа кильского ботаника Йоханнеса Рейнке *"Мир как реальность"*; а два года спустя он выпустил дополнительный том *"Введение в теоретическую биологию"*. Поскольку Рейнке рассматривает общие проблемы натурфилософии с чисто мистической и дуалистической точки зрения, его идеи диаметрально противоположны моим монистическим и натуралистическим принципам.

История философии описывает нам бесконечное разнообразие идей, которые люди сформулировали за последние три тысячи лет о природе мира и его явлениях. Убервег дал нам в своей превосходной *Истории философии* подробный и беспристрастный отчет об этих различных системах. Фриц Шульце опубликовал ясный и краткий "сводный план" их в виде тридцати таблиц в своем "генеалогическом древе философии" и в то же время показал филогению идей. Когда мы рассматриваем эту огромную массу философских систем с точки зрения общей биологии, мы обнаруживаем, что можем разделить их на две основные группы. Первая и меньшая группа включает монистическую философию, которая сводит все явления существования к одному-единственному общему принципу. Вторая и более крупная группа, к

которой принадлежит большинство философских систем, представляет собой дуалистическую философию, согласно которой во вселенной существуют два совершенно различных принципа. Иногда они выражаются как Бог и мир, иногда как духовный и материальный мир, иногда как разум и материя и так далее. На мой взгляд, эта антитеза монизма и дуализма является наиболее важной во всей истории философии. Все остальные системы являются лишь вариациями той или иной из них или более или менее неясной комбинацией этих двух.

Форма монизма, которую я считаю наиболее полным выражением общей истины и которую я отстаиваю в своих трудах на протяжении тридцати восьми лет, теперь обычно называется гилозоизмом. Это выражает тот факт, что вся субстанция имеет два фундаментальных атрибута; как материя (*хайл*) она занимает пространство, а как сила или энергия наделена ощущением (ср. главу *xix*). Спиноза, который дал наиболее совершенное выражение этой идее в своей "философии тождества" и наиболее четко трактовал понятие субстанции (как всеобъемлющей сущности мира), наделяет его двумя общими атрибутами — протяженностью и мыслью. Протяженность идентична реальному пространству, а мысль - (бессознательному) ощущению. Последнее не следует путать с сознательным человеческим мышлением; разумность обнаруживается не в субстанции, а является особым свойством высших животных и человека. Спиноза отождествляет свою субстанцию с природой и Богом, и его система соответственно называется пантеизмом; но следует понимать, что он отвергает антропоморфную, личностную идею божества.

Во многом бесконечная путаница, характеризующая конфликты философов по поводу их систем, обусловлена неясностью и двусмысленностью многих их фундаментальных идей. Слова "субстанция" и "Бог", "душа" и "дух", "ощущение" и "материя" используются в самых разных и меняющихся смыслах. Это особенно верно в отношении слова "материализм", которое часто ошибочно принимают за синоним монизма. Моральное предубеждение идеализма против *практического* материализма (или чистого эгоизма и сенсуализма) немедленно переносится на теоретический материализм, который не имеет к нему никакого отношения; и критика, справедливо выдвигаемая против одного, совершенно неоправданно применяется к другому. Следовательно, важно очень тщательно проводить различие между этими двумя значениями материализма.

Теоретический материализм (или гилонизм), как реалистическая и монистическая философия, прав в той мере, в какой он считает материю и силу неразрывно связанными и отрицает существование нематериальных сил. Но это неправильно, когда она отрицает всякое ощущение материи и рассматривает действительную энергию как функцию мертвой материи. Таким образом, в древние времена Демокрит и Лукреций сводили все явления к движению мертвых атомов, как это сделали также Гольбах и Ламеттри в восемнадцатом веке. Этой точки зрения придерживается сегодня большинство химиков и физиков. Они рассматривают гравитацию и химическое сродство как простое механическое движение атомов, а это, в свою очередь, как общий источник всех явлений; но они не допускают, чтобы эти движения обязательно предполагали своего рода (бессознательное) ощущение. В беседах с выдающимися физиками и химиками я часто обнаруживал, что они не желают слышать ни слова о "душе" в атоме. Однако, на мой взгляд, это необходимо предположить для объяснения простейших физических и химических процессов. Естественно, я не думаю ни о чем подобном сложной психической деятельности человека и высших животных, которая часто связана с сознанием; мы должны скорее спуститься по длинной шкале развития сознания, пока не достигнем простейших

протистов, монеры (глава ix). Психическая активность этих однородных частиц плазмы (например, хромацеи) очень мало превосходит активность кристаллов; как при химическом синтезе в монероне, так и при кристаллизации мы вынуждены предположить низкую степень ощущения (не сознания), чтобы объяснить упорядоченное расположение молекул. движущиеся молекулы в определенной структуре.

Предубеждение против теоретического материализма (или материалистического монизма), которое все еще так сильно преобладает, частично связано с его неприятием трех центральных догм дуалистической метафизики, а частично с путаницей его с гедонизмом. Этот практический материализм в его крайних формах (как учили Аристипп Киренский и киренейская школа, а затем Эпикур) находит главную цель жизни в удовольствии — в одно время в грубом, чувственном удовольствии, а в другое - в духовном удовольствии. До определенного момента эта жажда счастья и приятной жизни присуща каждому человеку и высшему животному, и пока справедлива; ее начали порицать как греховную только тогда, когда христианство направило мысли людей к вечной жизни и научило их, что их жизнь на земле была лишь подготовкой к будущему. Впоследствии, когда мы придем к оценке ценности жизни (глава xvii), мы увидим, что этот аскетизм неоправдан и неестествен. Но как всякое законное наслаждение может стать неправильным из-за избытка, а всякая добродетель превратиться в порок, так и узкий гедонизм заслуживает осуждения, особенно когда он вступает в союз с эгоизмом. Однако мы должны отметить, что эта чрезмерная жажда удовольствий никоим образом не связана с материализмом, но часто встречается у идеалистов. Многие убежденные сторонники теоретического материализма (например, многие ученые и врачи) ведут очень простую, непорочную жизнь и мало расположены к материальным удовольствиям. С другой стороны, многие священники, теологи и философы-идеалисты, проповедующие теоретический идеализм, на практике являются ярко выраженными гедонистами. В древние времена многие храмы служили одновременно для теоретического поклонения богам и для практических излишеств в виде вина и любви; и даже в наши дни роскошная и часто порочная жизнь высшего духовенства (например, в Риме) не так уж далека от древних образцов. Эта парадоксальная ситуация обусловлена особой привлекательностью всего запретного. Но совершенно несправедливо распространять естественное чувство против чрезмерного и эгоистического гедонизма на теоретический материализм и монизм. Столь же несправедливой является все еще широко распространенная привычка принижать материю как таковую в пользу духа. Беспристрастная биология последних лет научила нас, что то, что мы называем "духом", - как давным—давно сказал Гете - неразрывно связано с материей. Опыт еще никогда не открывал никакого духа отдельно от материи.

С другой стороны, чистый динамизм, который сейчас часто называют энергизмом (и часто спиритуализмом), столь же односторонен, как и чистый материализм. Точно так же, как последний принимает один атрибут субстанции, материю, в качестве единственной главной причины явлений, динамизм принимает свой второй атрибут, силу (*dynamis*). Лейбниц наиболее последовательно развивал эту систему среди старых немецких философов; а Фехнер и Цельнер недавно частично переняли ее. Последнее развитие этой теории можно найти в "*Натурфилософии*" Вильгельма Оствальда (1902). Эта работа носит чисто монистический характер и очень остроумно пытается показать, что одни и те же силы действуют во всей природе, органической и неорганической, и что все они могут быть объединены под общим названием энергия. Особенно удовлетворительно, что Оствальд проследил высшие функции человеческого разума (сознание, мысль, чувства и волю), а также простейшие физические и

химические процессы (тепло, электричество, химическое сродство и т.д.) До особых форм энергии, или природной силы. Однако он ошибается, когда полагает, что его энергизм - это совершенно новая система. Основные положения этого можно найти у Лейбница; и другие лейпцигские ученые, особенно Фехнер и Зеллер, были очень близки к подобным спиритуалистическим взглядам — последний перешел в откровенный спиритизм. Главная ошибка Оствальда заключается в том, что он считает термины "энергия" и "субстанция" синонимами. Несомненно, его универсальная, всесозидающая энергия в основном совпадает с субстанцией Спинозы, которую мы также приняли в нашем "законе субстанции". Но Оствальд вообще лишил бы субстанцию атрибута материи и хвастается своим *Опровержением материализма* (1895). Он оставил бы ей только один атрибут - энергию - и свел бы всю материю к нематериальным точкам силы. Тем не менее, как химик и физик, он никогда не избавляется от заполняющей пространство субстанции - это все, что мы подразумеваем под "материей", — и вынужден ежедневно обращаться с ней и ее частями, физическими молекулами и химическими атомами (даже если воспринимать их только как символы) как с "проводниками энергии". Оствальд отверг бы даже их в своем стремлении к иллюзии "науки без гипотез". Фактически, он вынужден каждый день, как и любой другой точный ученый, принимать и применять на практике незаменимую идею материи и ее отдельных частиц, молекул и атомов. Знание невозможно без гипотез.

Монизм лучше всего выражается как гилозоизм, поскольку это устраняет противоположность материализма и спиритуализма (или механицизма и динамизма) и объединяет их в естественную и гармоничную систему. Нашу монистическую систему обвиняли в том, что она ведет к чистому натурализму; один из ее самых ярких критиков, Фредерик Паульсен, придает этой строгости такое большое значение, что считает ее такой же опасной, как догматический клерикализм. Поэтому мы можем с пользой рассмотреть идею натурализма и указать, в каком смысле мы принимаем ее и отождествляем с монизмом. Ключ к этой позиции лежит в нашей монистической антропогении, в нашей непредвзятой убежденности, поддерживаемой всеми отраслями антропологических исследований, в "месте человека в природе", как мы установили это в первом разделе "*Загадки*" (главы ii.-v.). Человек - это чисто природное существо, плацентарное млекопитающее отряда приматов. Он был филогенетически развит в течение третичного периода из ряда низших приматов (непосредственно от человекообразных обезьян, но ранее от киноцефалов и лемуров). Дикий человек, каким мы видим его сегодня у веддов, или австралийских негров, физиологически ближе к обезьянам, чем к высокоцивилизованным людям.

Антропология (в самом широком смысле) - это лишь особая отрасль зоологии, которой мы должны уделить особое место ввиду ее чрезвычайной важности. Следовательно, все науки, относящиеся к человеку и его психической деятельности, особенно те, которые называются науками о морали, должны рассматриваться с нашей монистической точки зрения как особые отрасли зоологии и как естественные науки. Психология человека неразрывно связана со сравнительной психологией животных, а это опять же с психологией растений и протистов. Филология изучает человеческую речь - сложное природное явление, которое зависит от совместного действия мозговых клеток фронтальной коры, мышц языка и голосовых связок гортани в такой же степени, как крик млекопитающих и пение птиц. История человечества (которую мы, в нашем любопытном антропоцентрическом настроении, называем историей мира) и ее высшая ветвь, история цивилизации, связаны современной доисторической наукой непосредственно с предысторией приматов и других млекопитающих и косвенно с филогенией низших

позвоночных. Следовательно, когда мы рассматриваем предмет без предубеждения, мы не находим ни одной отрасли гуманитарных наук, которая выходила бы за пределы естествознания (в самом широком смысле), так же как мы не находим сверхъестественной самой природы.

Точно так же, как монизм, или натурализм, охватывает всю совокупность науки, так и, согласно нашим принципам, идея природы охватывает весь научно познаваемый мир. В строгом монистическом смысле Спинозы идеи Бога и Природы для нас синонимичны. Существует ли царство сверхъестественного и духовного за пределами природы, мы не знаем. Все, что говорится об этом в религиозных мифах и легендах, или в метафизических спекуляциях и догмах, - всего лишь поэзия и плод воображения. Воображение цивилизованного человека всегда стремится создать единые образы в искусстве и науке, и когда оно сталкивается с пробелами в этих ассоциациях идей, оно стремится заполнить их своими собственными творениями. Эти порождения фронемы, с помощью которых мы заполняем пробелы в наших знаниях, называются *гипотезами*, когда они согласуются с эмпирически установленными фактами, и *мифами*, когда они противоречат фактам: так обстоит дело с религиозными мифами, чудесами и т.д. Даже когда люди противопоставляют разум природе, это, как правило, является лишь результатом подобных суеверий (анимизм, спиритизм и т.д.). Но когда мы говорим о человеческом разуме как о высшей психической функции, мы имеем в виду особую физиологическую функцию мозга, или ту особую часть коры головного мозга, которую мы называем фронемой, или органом мышления. Эта высшая психическая функция является естественным явлением, подчиняющимся, как и все другие природные явления, закону субстанции. Древнелатинское слово *natura* (от *nasci*, рождаться) расшифровывается, как и соответствующий греческий термин *physis* (от *phyo* — расти), для обозначения сущности мира как вечного "бытия и становления" — глубокая мысль! Следовательно, физика, наука о *физике*, является в самом широком смысле этого слова "естественной наукой".

Обширное разделение труда, произошедшее в науке из-за огромного роста наших знаний в девятнадцатом веке и возникновения многих новых дисциплин, очень сильно изменило их отношения друг к другу и к целому и даже придало новый смысл и коннотацию этому термину. Следовательно, под физикой в том виде, в каком ее сейчас преподают в университетах, обычно понимают только ту часть неорганической науки, которая имеет дело с молекулярными соотношениями вещества и механизмом массы и эфира, без учета качественных различий элементов, которые выражаются в атомном весе их мельчайших частиц, атомов. Изучение атомов, их сродства и комбинаций принадлежит химии. Поскольку эта область очень обширна и имеет свои особые методы исследования, ее обычно ставят рядом с физикой как имеющую равное значение; однако на самом деле это всего лишь раздел физики — химия - это физика атомов. Следовательно, когда мы говорим о физико-химическом исследовании или явлении, мы могли бы справедливо кратко описать его как *физический* (в более широком смысле). Физиология, опять же, особенно важная отрасль науки, является в этом смысле физикой живых существ, или физико-химическим изучением живого организма.

Поскольку Аристотель имел дело с вечными явлениями природы в первой части своих трудов и назвал это *физикой*, а также с их внутренней природой во второй части, которой он дал название *метафизикой*, эти два термина претерпели множество значительных изменений. Если мы ограничим термин "физика" эмпирическим изучением явлений (путем наблюдения и эксперимента), мы можем дать название метафизики каждой гипотезе и теории, которые вводятся для заполнения пробелов в ней. В этом смысле незаменимые теории физики (такие как

предположение, что материя состоит из молекул, атомов и электронов) могут быть описаны как метафизические; таково также наше предположение, что вся субстанция наделена ощущением, а также протяженностью (материей). Эта монистическая метафизика, которая признает абсолютное господство закона субстанции во всех явлениях, но ограничивается изучением природы и отказывается от исследования сверхъестественного, является, со всеми ее теориями и гипотезами, неотъемлемой частью любой рациональной философии жизни. Утверждать, как это делает Оствальд, что наука должна быть свободна от гипотез, значит лишать ее основ. Но это сильно отличается от нынешней дуалистической метафизики, которая утверждает, что существуют два различных мира, и которую мы находим в сотне форм как философский дуализм.

Если мы понимаем под метафизикой науку о конечной основе вещей, проистекающую из рационального требования причин, то с физиологической точки зрения ее можно рассматривать только как более высокую и поздно развившуюся функцию фронемы. Оно могло возникнуть только с полным развитием мозга у цивилизованного человека. Оно полностью отсутствует у дикарей, чей орган мышления очень мало возвышается над органом мышления самых разумных животных. Законы психической жизни дикаря были тщательно изучены современной этнологией. Это учит нас, что у дикарей нет высшего разума и что их способность к абстрактному мышлению и формированию концепций находится на очень низком уровне. Так, например, ведды, живущие в лесах Цейлона, не имеют общего представления о деревьях, хотя они знают отдельные деревья и дают им названия. Многие дикари не умеют считать до пяти; они никогда не размышляют о причине своего существования и не думают о прошлом или будущем. Следовательно, со стороны Шопенгауэра и других философов было большой ошибкой определять человека как "метафизическое животное" и искать глубокое различие между человеком и животным в потребности в метафизике. Это страстное желание было пробуждено и развито только благодаря прогрессу цивилизации. Но даже в цивилизованных сообществах оно (как и сознание) не обнаруживается в ранней юности и проявляется лишь постепенно. Ребенок должен научиться говорить и думать. В согласии с нашим биогенетическим законом ребенок воспроизводит на различных стадиях своего умственного развития все градации, ведущие от дикаря к варвару, от варвара к получивилизованному и далее к полностью образованному человеку. Если бы это историческое развитие высших человеческих способностей всегда должным образом оценивалось, а психология была верна сравнительным и генетическим методам, многих ошибок современных метафизических систем можно было бы избежать. Тогда Кант не создал бы свою теорию *априорного* знания, но увидел бы, что все, что сейчас кажется *априорным* у цивилизованного человека, изначально было приобретено благодаря *апостериорному* опыту в ходе долгой эволюции цивилизации и науки. Здесь мы видим корень ошибок, характерных для дуализма и преобладающего метафизического трансцендентализма.

Как и вся наука, биология *реалистична*, то есть рассматривает свой объект, организмы, как реально существующие вещи, особенности которых в определенной степени познаваемы с помощью наших органов чувств (*sensorium*) и органа мышления (*phronema*). В то же время мы знаем, что эти когнитивные органы и знания, которые они нам приносят, несовершенны и что могут существовать другие особенности организмов, которые вообще лежат за пределами наших средств восприятия. Но из этого ни в коем случае не следует, что, как говорят наши оппоненты-идеалисты, организмы (и все остальное) существуют только в нашем сознании (в образах в нашей коре головного мозга). Наш чистый монизм (или гилозоизм) согласуется с реализмом в признании единства бытия каждого организма и отрицании какого-либо

существенного различия между его познаваемым феноменом и его внутренней скрытой сущностью (или ноуменом), независимо от того, называется ли последнее, по Платону, вечной "идеей" или, по Канту, "вещью в себе". Реализм не тождествен материализму и даже может быть определенно связан с его противоположностью - динамизмом или энергизмом.

Поскольку реализм обычно совпадает с монизмом, идеализм обычно отождествляется с дуализмом. Два наиболее влиятельных представителя дуализма, Платон и Кант, говорили, что существуют два совершенно разных мира. Природа, или эмпирический мир, единственный доступен нашему опыту, в то время как духовный или трансцендентальный мир - нет. О существовании последнего нам известно только благодаря эмоциям или практическому разуму; но мы не можем иметь никакого представления о его природе. Главной ошибкой этого теоретического идеализма является предположение, что душа - это особое нематериальное существо, бессмертное и наделенное *априорным* знанием. Физиология и онтогенез мозга (вместе со сравнительной анатомией и гистологией броневого) доказывают, что душа человека, как и у всех других позвоночных, является функцией мозга и неразрывно связана с этим органом. Следовательно, эта идеалистическая теория познания так же несовместима с реалистической биологией, как психофизический параллелизм Вундта или психомонизм физиологов более позднего времени, которые в конечном итоге приводят к полному дуализму тела и разума. Иначе обстоит дело с *практическим* идеализмом. Когда это представляет символы или идеалы личного Бога, бессмертной души и свободной воли в качестве этических стимулов и использует их для придания им педагогической ценности в воспитании молодежи, это может какое-то время оказывать благотворное влияние, независимо от их теоретической несостоятельности.

Многие отрасли биологии, которые развивались независимо в течение девятнадцатого века, должны оставаться в контакте друг с другом и сотрудничать с четким пониманием своей задачи, если они хотят достичь своей высокой цели - создания единой науки, охватывающей всю область органической жизни. К сожалению, эта общая цель часто упускается из виду при специализации обучения; философской задачей пренебрегают в пользу эмпирической. Возникшая путаница делает желательным определить взаимные позиции различных биологических дисциплин. Я достаточно полно затронул этот вопрос в своей академической речи о развитии и целях зоологии в 1869 году. Но поскольку это эссе малоизвестно, я кратко резюмирую его основные положения.

В соответствии с давно установившимся различием между растением и животным, две главные отрасли биологии, зоология и ботаника, развивались бок о бок и представлены двумя разными кафедрами в университетах. Независимо от них, в самом начале научной деятельности возникла та область исследований, которая занимается жизнью человека во всех ее аспектах — антропологические дисциплины и так называемые "науки о разуме" (история, филология, психология и т.д.). Поскольку теория происхождения доказала происхождение человека от позвоночных предков, и, таким образом, антропология была признана частью зоологии, мы начали понимать внутреннюю историческую связь между этими различными разделами антропологии и объединять их во всеобъемлющую науку о человеке. Огромный размах и огромная важность этой науки оправдали создание в последние годы специальных кафедр антропологии. Представляется желательным сделать то же самое для науки о протистах, или одноклеточных организмах. Клеточная теория, или цитология, как элементарная часть анатомии, должна рассматриваться как в ботанике, так и в зоологии; но низшие одноклеточные

представители обоих царств, примитивные растения (protophyta) и примитивные животные (protozoa), настолько тесно связаны и проливают такой яркий свет, как независимые рудиментарные организмы, на тканевые клетки в *гистоне*, или многоклеточном организме, что мы должны рассматривать как признак прогресса недавнее предложение Шаудинна основать специальный институт и журнал для науки о клетках. протисты. Одним из очень важных разделов является бактериология.

Практическое разделение биологии в соответствии с масштабами органического царства приводит нас к выделению четырех основных областей исследований: протистологии (науки о одноклеточных), ботаники (науки о растениях), зоологии (науки о животных) и антропологии (науки о человеке). В каждой из этих четырех областей мы можем тогда выделить морфологию (науку о формах) и физиологию (науку о функциях) как два основных раздела научной работы. Специальные методы и средства наблюдения в этих двух разделах полностью различаются. В морфологии работа по описанию и сравнению является наиболее важной как в отношении внешней формы, так и внутренней структуры. В физиологии особенно востребованы точные методы физики и химии — наблюдение за жизнедеятельностью и попытка обнаружить физические законы, которые ею управляют. Поскольку правильное знание анатомии и физиологии человека необходимо для научной медицины, а для работы требуется особенно большой аппарат, эти две науки долгое время изучались отдельно и были переданы медицинскому учреждению в рамках учебной программы.

Широкую область морфологии можно разделить на анатомию и биогению; первая имеет дело с полностью развитым, а другая - с развивающимся организмом. Анатомия, изучение сформировавшегося организма, изучает как внешнюю форму, так и внутреннюю структуру. Мы можем выделить в качестве двух ее разделов науку о структурах (тектологию) и науку об основных формах (проморфологию). Тектология исследует особенности строения органического *индивидуума* и состав тела из различных частей (клеток, тканей и органов). Проморфология описывает реальную форму этих отдельных частей и всего тела в целом и пытается математически свести их к определенным фундаментальным формам (глава viii). Биогения, или наука об эволюции организмов, также делится на две части — науку об индивиде (онтогенезе) и о стволе или виде (филогении); каждая следует своим собственным специфическим методам и целям, но они наиболее тесно связаны биогенетическим законом. Онтогенез имеет дело с развитием индивидуального организма от начала его существования до смерти; как эмбриология он наблюдает рост индивида внутри плодных оболочек; и как метаморфология (или наука о метаморфозах) он следит за последующими изменениями в послеродовой жизни (глава xvi.). Задача филогении состоит в том, чтобы проследить эволюцию органического ствола или вида, то есть основных подразделений животного и растительного миров, которые мы описываем как классы, отряды и т.д.; другими словами, она прослеживает генеалогию видов. Она опирается на факты палеонтологии и заполняет пробелы в ней сравнительной анатомией и онтогенезом.

Наука о жизненных явлениях, которую мы называем физиологией, по большей части является физиологией труда, или эргологией; она исследует функции живого организма и должна как можно ближе сводить их к физическим и химическим законам. Эргология растений занимается так называемыми вегетативными функциями, питанием и размножением; эргология животных изучает двигательную и сенсорную активность животных. Психология напрямую связана с последним. Но изучение отношений организма к окружающей среде, органической и

неорганической, также относится к физиологии в более широком смысле; мы называем эту ее часть перилогией, или физиологией отношений. К этому относятся хорология, или наука о распространении (также называемая биологической географией, поскольку она имеет дело с географическим и топографическим распространением), и этология, или биономия (также недавно называемая этологией), наука о домашней стороне органической жизни, о жизненных потребностях организмов и их отношениях с другими организмами, с которыми они живут (биоценоз, симбиоз, паразитизм).

### Третий стол

#### КРАТКИЙ ОБЗОР ОСНОВНЫХ РАЗДЕЛОВ БИОЛОГИИ (1869)

Биология = Наука о жизни

|      |                                                                      |   |                                                   |
|------|----------------------------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------|
| I.   | Протистология = наука об отдельных клетках—одноклеточных организмах. | } | Четыре основных раздела систематической биологии. |
| II.  | Ботаника = наука о растениях—тканевые растения (metaphyta).          |   |                                                   |
| III. | Зоология = наука о животных—тканевые животные (metazoa).             |   |                                                   |
| IV.  | Антропология = наука о человекоязычных приматах.                     |   |                                                   |

A. Морфология = Наука о формах.  
Анатомия и биогения организмов.

A. Анатомия.  
Наука о строении.  
1. Тектология.  
Наука о структуре.

Цитология, наука о клетках.  
Гистология, наука о тканях.  
Органология, наука об органах.  
Бластология, наука о людях.  
Кормология, наука о стволах.

-  
2. Проморфология.

A II. Биогения.  
Наука о развитии.  
3. Филогения. История ствола.

Палеонтология и генеалогия.  
Трансформизм, или теория происхождения.  
Естественная классификация.

-  
4. Онтогенез.  
4а. Эмбриология.  
(Развитие внутри плодных оболочек.)  
4б. Метаморфология.

Наука об основных формах. Знание геометрических идеальных форм (математически определяемых) по отношению к конкретной реальной форме индивида.

(Модификация организма после смерти.)

Б. Физиология = Наука о функциях.  
Физика и химия организма.

Б. I. Эргология.

5. Растительная эргология.

Физиология вегетативных функций.

5а. Трофономия.

Наука о метаболизме. 5б. Гониматология.

Наука о размножении.

--

6. Эргология животных.

Наука о движении.

6а. Форономия.

Наука о движении.

6б. Сенсономия.

Наука об ощущениях

6с. Психология.

В II. Опасность.

Физиология отношений.

7. Хорология.

Наука о распространении.

Биологическая география и топография.

Наука о миграциях.

--

8. Экология.

(или биономия, или этология).

Наука о домашней жизни.

Биологическая экономика.

Отношения организма к окружающей среде и к другим организмам, с которыми он живет.

---

V

## СМЕРТЬ

Жизнь и смерть—Индивидуальная смерть—Бессмертие одноклеточных—Гибель протистов и тканевых организмов—Причины физиологической смерти—Расхождение плазмы—Регенерация—Биотонус—Перигенез пластидул: память биогенов—Регенерация протистов и тканевых организмов—Старческая слабость—Болезни—Некробиоз—Удел смерти—Провидение—Случай и судьба—Вечная жизнь—Оптимизм и пессимизм—Самоубийство и самопреодоление—Избавление от зла—Медицина и философия—Поддержание жизни—Спартанский отбор.

Нет ничего постоянного, кроме изменений! Все существование - это непрерывный поток "бытия и становления"! Таков общий урок эволюции мира, взятого в целом или в различных его частях. Вечна и неизменна только субстанция, называем ли мы это всеобъемлющее мировое существо Природой, или Космосом, или Богом, или Мировым духом. Закон субстанции учит нас, что она являет себя нам в бесконечном разнообразии форм, но что ее существенные атрибуты, материя и энергия, постоянны. Все индивидуальные формы субстанции обречены на уничтожение. Такова будет судьба солнца и окружающих его планет, а также организмов, населяющих сейчас

землю, — судьба бактерии и человека. Точно так же, как у существования каждого органического индивидуума было начало, у него, несомненно, будет и конец. Жизнь и смерть неразрывно связаны. Однако философы и биологи придерживаются совершенно разных взглядов относительно реальных причин такой судьбы. Большинство их мнений сразу же не принимаются во внимание, потому что они не имеют четкого представления о природе жизни и поэтому не могут иметь адекватного представления о ее прекращении — смерти.

Исследование природы органической жизни, начатое нами во второй главе, показало нам, что в конечном счете это химический процесс. "Чудо жизни", по сути, есть не что иное, как метаболизм живой материи, или плазмы. Современные физиологи, особенно Макс Верворн и Макс Кассовиц, указали в противовес современному витализму, что "жизнь состоит в непрерывном чередовании между накоплением и распадом чрезвычайно сложных химических соединений протоплазмы. И если принять эту концепцию, мы можем с полным правом сказать, что мы знаем, что подразумеваем под смертью. Если смерть - это прекращение жизни, мы должны подразумевать под этим прекращение чередования между накоплением и растворением молекул протоплазмы; и поскольку каждая из молекул протоплазмы должна снова распасться вскоре после своего образования, мы имеем дело со смертью только с определенным прекращением восстановления в разрушенных молекулах плазмы. Следовательно, живое существо не является окончательно мертвым, то есть абсолютно неспособным выполнять какие—либо дальнейшие жизненные функции, до тех пор, пока не будут уничтожены все молекулы его плазмы". В исчерпывающем обосновании, с которым Кассовиц развивает это определение в пятнадцатой главе своей книги "*Общая биология*", полностью описаны естественные причины физиологической смерти.

Среди многочисленных и противоречивых взглядов современных биологов на природу смерти мы находим множество ошибок и недоразумений из-за отсутствия четкого различия между продолжительностью существования живой материи в целом и индивидуальной формы жизни. Это особенно заметно по противоречивым взглядам, которые были вызваны теорией Августа Вейсмана (1882) о бессмертии одноклеточных. В одиннадцатой главе "*Загадки*" что это несостоятельно. Но поскольку выдающийся зоолог снова энергично взялся за свою теорию в своих поучительных *лекциях по теории происхождения* (1902) и добавил к ней ошибочные наблюдения о природе смерти, я вынужден вернуться к сути дела. Именно из-за того, что эта интересная работа оказывает ценнейшую поддержку теории эволюции и с большим эффектом поддерживает теорию отбора Дарвина и ее следствия, я считаю необходимым указать на значительные слабые места и опасные ошибки в ней. Главным из них является важная теория зародышевой плазмы и вытекающее из нее противодействие наследованию приобретенных признаков. Вейсман выводит из этого радикальное различие между одноклеточными и многоклеточными организмами. Только последние смертны, первые бессмертны; "между одноклеточным и многоклеточным лежит введение физиологической — то есть нормальной—смерти". В противовес этому мы должны сказать, что физиологические особи (*bionta*) среди протист столь же ограничены по продолжительности жизни, как и среди гистонов. Но если главный акцент в вопросе делается не на индивидуальности живой материи, а на непрерывности метаболического движения жизни через ряд поколений, то столь же правильно утверждать частичное бессмертие плазмы как для многоклеточных, так и для одноклеточных.

Бессмертие одноклеточных, на которое Вейсман придавал такое большое значение, может быть сохранено только для небольшой части протистов даже в его собственном понимании, а

именно для тех, которые просто размножаются путем расщепления, хромацеи и бактерий среди монер (глава ix.), диатомовых и паулотомовых среди протофитов и части инфузорий и ризопод среди простейших. Строго говоря, индивидуальная жизнь разрушается, когда клетка распадается на две дочерние клетки. Можно было бы ответить вместе с Вейсманом, что в этом случае делящийся одноклеточный организм продолжает жить как единое целое в своем потомстве, и что у нас не остается никакого трупа, никаких мертвых остатков живой материи. Но это не относится к большинству простейших. У высокоразвитых инфузорий главное ядро утрачено, и время от времени должно происходить конъюгация двух клеток и взаимное оплодотворение их вторичных ядер, прежде чем может произойти какое-либо дальнейшее размножение путем простого расщепления. Однако у большинства спорозоидов и ризопод, которые обычно размножаются путем спорообразования, для этого используется только одна часть одноклеточного организма; другая часть отмирает и образует "труп". У крупных корневищных моллюсков (*thalamophora* и *radiolaria*) внутренняя часть, образующая споры, которая продолжает жить в потомстве, меньше разлагающейся внешней части, которая становится трупом.

Взгляд Вейсмана на вторичное "внедрение физиологической смерти в многоклеточные" столь же несостоятелен, как и его теория бессмертия одноклеточных. Согласно этому мнению, гибель гистоны — как метафиты, так и многоклеточных — является целенаправленным результатом адаптации, возникающим только в результате отбора, когда многоклеточный организм достигает определенной стадии сложности структуры, которая несовместима с его первоначальным бессмертием. Таким образом, естественный отбор убил бы бессмертных и сохранил бы только смертных; он вмешался бы в размножение бессмертных в расцвете их лет и использовал бы смертных только для выращивания потомства. Любопытные выводы, к которым Вейсман пришел, развивая эту теорию смерти, и поразительные противоречия его собственной теории зародышевой плазмы, в которые он впал, были указаны Кассовицем в сорок девятой главе его книги *"Общая биология"*. На мой взгляд, эта парадоксальная теория смерти имеет под собой не больше оснований, чем теория зародышевой плазмы, которую он гениально с ней связал. Мы можем восхищаться тонкостью и глубиной рассуждений, с помощью которых Вейсман разработал свою сложную молекулярную теорию. Но чем ближе мы подбираемся к его основаниям, тем менее прочными они нам кажутся. Более того, ни один из многочисленных сторонников теории зародышевой плазмы не смог с пользой использовать ее за двадцать лет, прошедших с момента ее первой публикации. С другой стороны, она оказала пагубное влияние в той мере, в какой отрицала наследование приобретенных признаков, которые я считаю, вместе с Ламарком и Дарвином, одной из самых надежных и незаменимых опор теории происхождения.

Обсуждая вопрос о реальных причинах смерти, мы ограничиваем наше внимание нормальной или физиологической смертью, не рассматривая бесчисленные причины случайной или патологической смерти - от болезней, паразитов, несчастных случаев и т.д. Нормальная смерть наступает у всех организмов, когда достигается предел наследственного срока жизни. Этот предел сильно различается у разных классов организмов. Многие одноклеточные протофиты и простейшие живут всего несколько часов, другие - несколько месяцев или лет; многие однолетние растения и низшие животные живут только лето в нашем умеренном климате и всего несколько недель или месяцев за полярным кругом или в заснеженных Альпах. С другой стороны, возраст более крупных позвоночных нередко достигает ста лет, а многие деревья живут тысячу лет. Нормальная продолжительность жизни была определена у всех видов в ходе

их эволюции путем адаптации к особым условиям, а затем была передана потомству по наследству. В последнем случае, однако, он часто подвергается значительным изменениям.

Согласно современной "машинной теории" жизни, организм сравнивается с искусственно сконструированным механизмом или аппаратом, в котором человеческий интеллект собрал различные части для достижения определенной цели. Это сравнение неприменимо к низшим организмам, монадам, которые лишены такой механической структуры. В этих примитивных "организмах без органов" (хроматоцеях и бактериях) единственной причиной жизни является невидимая химическая структура плазмы и осуществляемый ею метаболизм. Как только это прекращается, наступает смерть (ср. главу ix). В случае всех других организмов сравнение полезно постольку, поскольку упорядоченное взаимодействие различных органов или частей выполняет определенную задачу путем преобразования виртуальной силы в активную. Но большая разница между ними заключается в том, что в случае машины регулярность обусловлена целенаправленной и сознательно действующей волей человека, тогда как в случае организма она вырабатывается бессознательным естественным отбором без какого-либо замысла. С другой стороны, у них есть еще одна важная общая черта в ограниченном сроке жизни, которая связана с их израсходованием. Локомотив, корабль, телеграф или пианино прослужат лишь определенное количество лет. Все их детали изнашиваются от длительного использования и, несмотря на все ремонтные работы, в конце концов приходят в негодность. Таким образом, в случае всех организмов различные части рано или поздно изнашиваются и становятся бесполезными; это в равной степени верно как для органелл протиста, так и для органов гистона. Это правда, что детали могут быть отремонтированы или регенерированы, но рано или поздно они перестают служить и становятся причиной смерти.

Когда мы принимаем идею регенерации или восстановления частей, которые пришли в негодность, в самом широком смысле, мы обнаруживаем, что это универсальная жизненная функция, имеющая величайшее значение. Весь метаболизм живого организма состоит в ассимиляции плазмы или замене частиц плазмы, которые постоянно расходуются в результате диссимиляции (ср. главу x). Верборн дал название *биогенам* гипотетическим молекулам живой материи, которые я, как и Геринг, рассматриваю как наделенные памятью, и (1875) назвал пластидулами. Он говорит: "Биогены являются настоящими проводниками жизни. В их постоянном распаде и восстановлении заключается жизненный процесс, который выражается в огромном разнообразии жизненных явлений". Отношение ассимиляции (накопление биогенов) к диссимиляции (распад биогенов) может быть выражено дробью, которой присвоено название *биотонус* A/D. Она имеет радикальное значение в различных явлениях жизни. Различия в размере этой фракции являются причиной всех изменений в жизненном выражении каждого организма. Когда биотон повышается и коэффициент метаболизма становится больше единицы, мы имеем дело с ростом; когда, с другой стороны, он падает ниже единицы и биотон уменьшается, мы имеем атрофию и, наконец, смерть. Новые биогены создаются при *регенерации*. В *поколении* или репродукции группы биогенов (в виде зародышевой плазмы) высвобождаются из родительского организма вследствие избыточного роста и образуют основу для новых особей.

Феномены регенерации чрезвычайно разнообразны, и в последние годы они стали предметом многочисленных всесторонних экспериментов, особенно в области так называемой "механической эмбриологии". Многие из этих эмбриологов-экспериментаторов сделали далеко идущие выводы из своих несколько узких экспериментов и частично выдвинули их в качестве

возражений против дарвинизма. Они воображают, что опровергли теорию отбора. Большинство из этих попыток свидетельствуют о заметном недостатке общих физиологических и морфологических знаний. Поскольку они также обычно игнорируют биогенетический закон и не принимают во внимание фундаментальную взаимосвязь эмбриологии и стволовой истории, мы вряд ли можем удивляться, что они приходят к самым абсурдным и противоречивым выводам. Множество примеров этого можно найти в *Archiv für Entwicklungsmechanik*. Когда, однако, мы проводим всесторонний обзор интересной области процессов регенерации, мы обнаруживаем непрерывную серию развития от простейшей репарации плазмы у одноклеточных протистов до полового зарождения высшей гистоны. Сперматозоиды и яйцеклетки последних являются избыточными продуктами роста, которые обладают способностью к регенерации всего многоклеточного организма. Но многие из высших гистонов также обладают способностью производить новых особей путем регенерации из отдельных кусочков ткани или даже отдельных клеток. В особом режиме метаболизма и роста, который сопровождает эти процессы регенерации, главную роль играет память пластидулы, или бессознательная удерживающая способность биогенов (ср. мой *Перигенез пластидулы*, 1875). У самых примитивных видов одноклеточных протистов мы находим феномены смерти и возрождения в простейшей форме. Когда безъядерный монерон (хроматоцит или бактерия) делится на две равные половины, существованию делящейся особи приходит конец. Каждая половинка восстанавливает себя самым простым из возможных способов путем ассимиляции и роста, пока, в свою очередь, не достигнет размеров родительского организма. В ядросодержащих клетках большинства протофитов и простейших все сложнее, поскольку ядро становится активным как центральный орган и регулятор обмена веществ. Если инфузорию разрезать на две части, только одна из которых содержит ядро, только она одна вырастет в полноценную клетку с ядром; безъядерная часть погибает, будучи неспособной к саморегенерации.

В многоклеточном теле тканеобразующих организмов мы должны различать частичную гибель различных клеток и полную гибель всего организма, или клеточного состояния, которое они составляют. У многих низших тканевых растений и тканевых животных общественная связь очень слаба, а централизация незначительна. Отдельные клетки или группы клеток могут высвобождаться без какой-либо опасности для жизни всего гистона и превращаться в новые особи. У многих водорослей и печеночников (даже у *бриофиллума*, близкородственного косточковому растению, или *седума*), а также у обыкновенного пресноводного полипа, гидры и других полипов — каждый отрезанный кусочек способен вырасти в полноценную особь. Но чем выше развита организация и чем теснее взаимосвязь частей и их взаимодействие в жизни централизованного коллектива или личности, тем слабее регенеративная способность различных органов. Однако даже в этом случае многие израсходованные клетки могут быть удалены и заменены регенерированными новыми клетками. В нашем собственном человеческом организме, как и в организме высших животных, тысячи клеток умирают каждый день и заменяются новыми клетками того же типа, как, например, клетки эпидермиса на поверхности кожи, клетки слюнных желез или слизистой оболочки желудка, клетки крови и так далее. С другой стороны, есть ткани, которые практически не обладают этой восстанавливающей способностью, такие как многие нервные клетки, клетки органов чувств, мышечные клетки и т.д. В этих случаях некоторое количество постоянных клеточных индивидуумов остаются со своим ядром на протяжении всей жизни, хотя израсходованная часть их клеточного тела может быть заменена регенерацией из цитоплазмы. Таким образом,

наше человеческое тело, как и тело всех высших животных и растений, является "клеточным состоянием" в другом смысле. Каждый день, нет, каждый час тысячи его обитателей, тканевых клеток, умирают и заменяются другими, возникшими в результате расщепления подобных клеток. Тем не менее, это непрерывное изменение нашей личности никогда не бывает полным или повсеместным. Всегда существует прочная основа из консервативных клеток, потомки которых обеспечивают дальнейшую регенерацию.

Большинство организмов погибают по внешним или случайным причинам — из-за недостатка пищи, изоляции от необходимой среды обитания, паразитов и других врагов, несчастных случаев и болезней. Те немногие люди, которым удастся избежать этих случайных причин смерти, находят конец жизни в старости или одряхлении в результате постепенного распада органов и ослабления их функций. Причина этого старения и последующей естественной смерти определяется для каждого вида организмов специфической природой их плазмы. Как недавно указал Кассовиц, старение индивидуумов заключается в неизбежном усилении распада протоплазмы и производимых ею метапластических частей тела. Каждая метаплазма в организме способствует неактивному распаду протоплазмы, а следовательно, и образованию новых метаплазм. За этим следует гибель клеток, потому что химическая энергия плазмы постепенно спадает с определенной высоты, апогея жизни. Плазма все больше и больше теряет способность восполнять регенерацией потери, которые она несет в результате жизнедеятельности. Как в ментальной жизни восприимчивость мозга и острота чувств постепенно ослабевают, так и мышцы теряют свою энергию, кости становятся хрупкими, кожа сухой и увядшей, снижаются эластичность и выносливость движений. Все эти нормальные процессы старческого распада вызваны химическими изменениями в плазме, в которой диссимиляция постоянно усиливается при ассимиляции. В конце концов, они неизбежно приводят к нормальной смерти.

В то время как постепенный упадок сил организма и старческая дегенерация органов неизбежно должны приводить в конце концов к смерти самого здорового организма, подавляющее большинство людей умирает от болезней задолго до достижения этого нормального срока жизни. Внешними причинами этого являются нападения врагов и паразитов, несчастные случаи и неблагоприятные условия жизни. Это вызывает изменения в тканях и составляющих их клетках, которые сначала вызывают частичную гибель отдельных участков, а затем полную гибель всего индивидуума. Модификации живой материи, вызывающие болезни и преждевременную смерть, называются *некробиозами*. Они состоят частично из *гистолиза*, то есть дегенерации клеток путем атрофии, растворения, увядания (умерщвления) или колликации; и частично из *метаплазмоза*, или метаморфозов плазмы — жировых, слизистых, меловых или амилоидных метаморфозов клеток. Огромной заслугой Рудольфа Вирхова было то, что он доказал в своей эпохальной работе "*Клеточная патология*" (1858), что все болезни человека и других организмов могут быть сведены к таким модификациям клеток, из которых состоят ткани. Следовательно, болезнь с ее болью - это физиологический процесс, жизнь в вредных и опасных условиях. Как во всех нормальных жизненных явлениях, так и в ненормальных или патологических, конечную основу следует искать в физических и химических процессах в плазме. Патология - это часть физиологии. Это открытие выбило почву из-под более старого представления о болезни как об особой сущности, дьяволе или божественном наказании.

Естественное физическое объяснение смерти, ставшее возможным благодаря современной физиологии и патологии, разрушило не только все старые суеверные представления о болезни и смерти, но и ряд важных метафизических догм, которые на них основывались. Такова, например, наивная вера в сознательное Провидение, управляющее судьбой людей и определяющее их смерть. Я не могу не оценить огромную субъективную ценность, которую такая вера в покровительствующее Провидение имеет для людей среди их бесчисленных опасностей. Мы можем позавидовать детскому темпераменту за уверенность и надежду, которые он черпает из этой веры. Но поскольку мы не стремимся удовлетворить наши эмоции поэтическими выдумками, мы обязаны указать, что разум не может обнаружить и тени доказательства существования и действия этого сознательного Провидения, или "любящего Отца небесного". Мы ежедневно читаем в наших журналах о несчастных случаях и преступлениях всех видов, которые приводят к неожиданной смерти счастливых людей. Каждый год мы с ужасом читаем статистику о тысячах смертей в результате кораблекрушений и железнодорожных катастроф, землетрясений и оползней, войн и эпидемий. И тогда нас просят поверить в любящее Провидение, которое предопределило смерть каждого из этих бедных смертных! Нас просят утешить себя перед лицом трагедии пустыми фразами: "Да будет воля Божья" или "Пути Божьи прекрасны". Простые дети и тупые верующие могут утешать себя такими фразами. Они больше не навязываются образованным людям двадцатого века, которые предпочитают полное и бесстрашное знание истины.

Когда нашу монистическую и рациональную концепцию смерти описывают как мрачную и безнадежную, мы можем ответить, что преобладающий дуалистический взгляд является всего лишь результатом наследственных привычек мышления и мистического обучения в ранней юности. Когда они будут вытеснены прогрессивной культурой и наукой, станет ясно, что человек ничего не потерял, но многое приобрел в том, что касается его жизни на земле. Убежденный в том, что вечной жизни его не ждет, он будет еще больше стремиться скрасить свою жизнь на земле и рационально улучшить свое положение в гармонии с положением своих собратьев. Если кто-то возразит, что тогда все будет зависеть от простого "случая", а не контролироваться сознательным Провидением или моральным порядком в мире, я должен отослать читателя за ответом к концу четырнадцатой главы "*Загадки*", где я рассматриваю судьбу, провидение, цель и случай. И если далее будет утверждаться, что наш реалистичный взгляд на жизнь ведет к пессимизму, то для такого обвинения нет лучшего основания.

В одиннадцатой главе "*Загадки*" я привел научные доводы, которые запрещают нам принимать личное бессмертие души. Но поскольку наиболее яростные нападки были нанесены на эту главу метафизиками господствующей школы и христианскими теологами, я должен вернуться к этому вопросу здесь. Я убежден из множества писем, которые я получил, и из бесед с образованными людьми всех классов, что никакая другая догма не является столь прочно установленной и высоко ценимой, как атанатизм, или вера в личное бессмертие. Большинство людей ни за что не откажутся от надежды на то, что за гробом их ждет лучшая жизнь, которая компенсирует им всю боль и страдания, которые они переносят здесь. В изображении этой будущей жизни средневековая геоцентрическая идея все еще является главной чертой. Троелслунд показал в своем *Представлении о Небесах и Мире*, как эта теория все еще доминирует в метафизике большинства людей; несмотря на Коперника и Лапласа, небеса по-прежнему остаются для большинства людей полукруглым синим стеклянным колоколом, возвышающимся над землей. Мы все еще слышим восхваления нашей жизни на этих небесах, которые ежедневно воспеваются в проповедях, речах и праздничных речах. Оратор простирает правую руку "вверх",

к бесконечному звездному пространству небес, забывая, что радиус направления, на которое он указывает, меняется каждую секунду и через двенадцать часов достигает прямо противоположного направления и становится "нисходящим". Другие верующие стараются быть еще более конкретными и указывают на определенные небесные тела как на обитатели бессмертных душ. Современная космология, астрономия и геология полностью исключают эти красивые вымыслы из науки; а современные психология, физиология, онтогенез и филогенез категорически отказывают атанатизму ни в пяди почвы.

Оптимизм рассматривает мир с его хорошей, светлой и достойной восхищения стороны; пессимизм рассматривает оттенки и трагедии жизни. В некоторых философских и религиозных системах последовательно и исключительно разрабатывается та или иная из этих тенденций; но в большинстве систем они смешаны. Чистый и последовательный реализм, как правило, не является ни оптимистическим, ни пессимистическим. Она принимает мир таким, каков он есть, единым целым, природа которого не является ни хорошей, ни плохой. Дуалистический идеализм, однако, обычно объединяет эти два явления и распределяет их между двумя своими мирами; он описывает этот мир как "долину слез", а следующий - как великолепный город радости и счастья. Этот взгляд является заметной чертой большинства дуалистических религий и до сих пор оказывает значительное влияние, как практически, так и теоретически, на умы образованных людей.

Основателем систематического оптимизма был Готфрид Лейбниц, чья философия стремилась достичь гениальной гармонии между расходящимися системами, но на самом деле является формой динамизма, или монизма, несколько сродни энергизму Оствальда. Лейбниц дал краткое изложение своей системы в своей *Монадологии* (1714). Он учил, что мир состоит из бесконечного числа монад (которые почти соответствуют нашим психическим атомам), но этот плюрализм был преобразован в монизм, заставив Бога, как центральную монаду, связать все вместе в субстанциальное единство. В своей *Теодицее* (1710) он учил, что Бог ("премудрый, всеблагой и всемогущий творец мира") с совершенным сознанием создал "лучший из всех возможных миров"; что его бесконечная доброта, мудрость и могущество видны повсюду в предустановленной гармонии вещей; но что отдельный человек и человечество в целом обладают лишь ограниченной способностью к развитию. Человек, который знает реальные черты мира, который честно противостоял трагической борьбе за жизнь, которая правит всей живой природой, который сочувствует бесконечному количеству страданий и нужды любого рода в жизни людей, вряд ли может понять, как такой проницательный и информированный мыслитель, как Лейбниц, мог питать подобный оптимизм. Это было бы более понятно в случае такого одностороннего и туманного метафизика, как Гегель, который считал, что "все реальное рационально, а все рациональное реально".

Пессимизм - это прямая противоположность систематическому оптимизму. В то время как один считает вселенную лучшей, другой считает ее худшим из всех возможных миров. Эта пессимистическая концепция нашла выражение в старейших и наиболее популярных религиях Азии - брахманизме и буддизме. Обе эти индуистские религии изначально были пессимистическими и в то же время атеистическими и идеалистическими. Шопенгауэр особенно подчеркивал это, заявляя, что они были самой совершенной из всех религий, и перенося их ведущие идеи в свою собственную систему. Он считает "вопиющим абсурдом" пытаться доказать, что этот жалкий мир лучший из всех возможных — это скопище измученных и страдающих существ, которые могут выжить, только уничтожая друг друга, в котором

способность к боли растет со знанием и таким образом достигает своей высоты в человеке. Истинный оптимизм является настолько жалкой фигурой в этом театре греха, страданий и смерти, что нам пришлось бы расценивать его как проявление сарказма, если бы Юм не объяснил нам его происхождение (желание польстить Богу и надежда на какой-то результат от этого). Очевидной софистике Лейбница, который хотел доказать, что этот мир - лучший из всех возможных, мы можем противопоставить строгое и честное доказательство того, что он - худший из всех возможных ". Однако ни Шопенгауэр, ни самый выдающийся из современных пессимистов Эдвард Хартманн не сделали строгого практического вывода из пессимизма. Это означало бы отрицать волю к жизни и положить конец страданиям путем самоубийства.

Упоминание о самоубийстве как логическом следствии пессимизма может послужить поводом взглянуть на любопытные и противоречивые мнения, которые высказываются по этому поводу. Есть немного жизненных проблем (кроме бессмертия и свободы воли), по которым вплоть до нашего времени говорилось о таких абсурдных и противоречивых вещах. Теист, рассматривающий жизнь как дар Божий, может колебаться, стоит ли отвергать или возвращать ее, хотя приносить себя в жертву другим людям считается высокой добродетелью. Большинство образованных людей до сих пор считают самоубийство большим грехом, и в некоторых странах (например, в Англии) такая попытка карается законом. В Средние века, когда сто тысяч человек были сожжены заживо за ересь или колдовство, самоубийцы наказывались позорным погребением. Как говорит Шопенгауэр: "Очевидно, что в мире нет ничего, на что человек имеет более очевидное право, чем на свою собственную жизнь и личность. Просто смешно, что уголовное правосудие занимается самоубийствами ". Прогресс эмбриологии за последние тридцать лет ясно показал, что индивидуальная жизнь человека (и всех других позвоночных) начинается в тот момент, когда мужской сперматозоид и материнская яйцеклетка сливаются воедино. В этом, как и во многих других важных аспектах жизни, важную роль играет слепой случай — использование "шанса" в научном смысле, который я объяснил в главе XIV "*Загадки*". Следовательно, истинной причиной личного существования является не благосклонность Всевышнего, а сексуальная любовь чьих-либо земных родителей; очень часто это последствие акта любви было каким угодно, только не желанным. Если, таким образом, жизненные обстоятельства начинают слишком сильно давить на бедное существо, которое таким образом развилось, без какой-либо его вины, из оплодотворенной яйцеклетки, — если вместо ожидаемого блага приходят только забота и нужда, болезни и несчастья любого рода, — у него есть неоспоримое право положить конец своим страданиям смертью. Каждая религия соглашается с этим при определенных условиях, даже христианство, когда говорит: "Если твой глаз возмущает тебя, брось его от себя". Это правда, что общепринятая мораль осуждает самоубийство при любых обстоятельствах; но причины, которые она выдвигает, до смешного незначительны и не улучшаются от того, что на них надевается мантия религии.

Добровольная смерть, посредством которой человек кладет конец невыносимым страданиям, на самом деле является актом искупления. Поэтому мы должны описывать это как самоискупление и смотреть на это с христианским сочувствием, а не фарисейски клеймить как "самоубийство". На самом деле эта презрительная фраза не имеет никакого смысла, поскольку убийство - это лишение человека жизни против его воли, в то время как самоубийца умирает добровольно. Следовательно, он обычно заслуживает нашего сочувствия, а не презрения, и уж точно не наказания. Наша общепринятая мораль, как это часто бывает, полна бессмысленных противоречий. Современные государства ввели воинскую повинность; они требуют, чтобы каждый гражданин отдал свою жизнь за свою страну по команде и убил столько других людей,

сколько сможет (замечательный комментарий к Библейскому тексту "Любите врагов ваших") по той или иной политической причине. Но они никогда не обеспечивают каждому гражданину средств к достойному существованию и свободному развитию его личности — даже права на труд, с помощью которого он может содержать себя и свою семью.

Я полностью признаю прогресс, достигнутый социальной политикой в улучшении условий жизни беднейших классов, продвижении гигиены и образования, а также физического и психического благополучия граждан; но мы все еще очень далеки от достижимого идеала всеобщего процветания и счастья, который разум диктует каждой цивилизованной нации. Нищета и нужда среди бедных растут по мере увеличения разделения труда и перенаселения. Тысячи сильных и деятельных людей ежегодно терпят бедствие без какой-либо вины с их стороны, часто именно потому, что они были тихими и честными; тысячи голодают, потому что при всем желании не могут найти работу; тысячи приносятся в жертву бессердечным требованиям нашего железного века машин с его жесткими техническими и промышленными требованиями. С другой стороны, мы видим тысячи презренных личностей, процветающих потому, что они смогли обмануть своих собратьев с помощью беспринципных спекуляций, или потому, что они льстили высшим властям и служили им. Неудивительно, что статистика самоубийств так сильно растет в более цивилизованных сообществах. Ни один чувствующий человек, у которого есть хоть капля настоящей "христианской любви к ближнему", не откажет своему страждущему брату в вечном покое и свободе от боли, которые он обрел своим самоискуплением.

Седьмое прошение Молитвы Отче Наш, которое ежедневно повторяют миллионы христиан, звучит так: "Избавь нас от лукавого". Лютер объясняет это как молитву о спасении "от всякого зла тела и души" в этой жизни и в следующей. Когда мы рассматриваем это в свете наших монистических принципов, мы, естественно, должны отбросить суеверные представления Средневековья о будущей жизни и иметь дело только с прошением об этой жизни. Количество, разнообразие и серьезность этого зла возросли в цивилизованных сообществах в девятнадцатом веке, несмотря на весь прогресс, которого мы достигли в искусстве и науке, а также рациональную реформу нашей личной и общественной жизни. Цивилизация бесконечно возросла благодаря изменениям, которые мы внесли в наши представления о времени и пространстве в наш век пара и электричества. Мы можем сделать нашу домашнюю и общественную жизнь намного приятнее и пользоваться гораздо большим количеством предметов роскоши, чем это было возможно для наших дедов сто лет назад. Но все это вызвало гораздо больший расход нервной энергии. Мозгу приходится выдерживать гораздо большую нагрузку, и он изнашивается раньше, тело более стимулировано и перегружено работой, чем это было сто лет назад. Многие болезни современной цивилизации достигают ужасающего прогресса; особенно неврастения и другие нервные заболевания, которые с каждым годом уносят все больше жертв. Наши приюты с каждым годом становятся все больше и многочисленнее, и у нас со всех сторон есть санатории, в которых загнанная жертва современной цивилизации ищет убежища от своего зла. Некоторые из этих пороков совершенно неизлечимы, и страдальцам приходится встречать верную смерть в ужасных муках. Многие из этих бедных созданий с нетерпением ожидают своего избавления от зла и окончания своей жалкой жизни. Возникает важный вопрос, должны ли мы, как сострадательные люди, иметь право выполнить их желание и положить конец их страданиям безболезненной смертью.

Этот вопрос имеет большое значение как в практической философии, так и в юридической и медицинской практике, и, поскольку мнения по этому вопросу сильно расходятся, представляется целесообразным рассмотреть его здесь. Я исхожу из своего личного мнения, что сочувствие - это не только одна из самых благородных и тончайших функций человеческого мозга, но и одно из первых условий социальной жизни высших животных. Заповеди христианского милосердия, которые Евангелия справедливо ставят на самый передний план морали, не были впервые открыты Христом, но они успешно применялись им и его последователями в то время, когда утонченный эгоизм угрожал римской цивилизации упадком. Эти естественные принципы сочувствия и альтруизма возникли тысячи лет назад в человеческом обществе и даже встречаются у всех высших животных, ведущих общественный образ жизни. Они уходят своими корнями в половое размножение низших животных, в половую любовь и заботу о детенышах, от которых зависит сохранение вида. Следовательно, современные пророки чистого эгоизма, Фридрих Ницше, Макс Штирнер и др., совершают биологическую ошибку, когда они заменяют всеобщее милосердие своей моралью сильного, и когда они высмеивают сочувствие как слабость характера или этическую ошибку христианства. Именно в своем настаивании на сочувствии христианское учение наиболее ценно, и эта часть его системы сохранится еще долго после того, как его догмы канут в лету. Однако этот высокий долг должен быть возложен не только на людей, но и на "наших родственников", высших позвоночных, и, фактически, на всех животных, мозговая организация которых, по-видимому, указывает на обладание ощущениями и осознание удовольствия и боли. Так, например, в случае с домашними животными, которых мы ежедневно используем в своей работе и которые имеют несомненное психическое сходство с нами, мы должны позаботиться о том, чтобы увеличить их удовольствия и смягчить их страдания. Верных собак и благородных лошадей, с которыми мы прожили много лет и которых любим, справедливо предавать смерти и избавлять от боли, когда они безнадежно болевают в старости. Точно так же мы имеем право, если не обязанность, положить конец страданиям наших собратьев. Какая-то тяжелая и неизлечимая болезнь делает их жизнь невыносимой, и они просят избавления от зла. Однако, как я выяснил в беседе с ними, врачи придерживаются совершенно разных мнений по этому вопросу. Многие опытные врачи, практикующие свою профессию в духе сочувствия и без догматических предрассудков, без колебаний сокращают страдания неизлечимых с помощью дозы морфия или цианистого калия, когда они того желают; очень часто такой безболезненный конец является благословением как для инвалидов, так и для их семей. Однако другие врачи и большинство юристов придерживаются мнения, что этот акт сочувствия неправильный или даже является преступлением; что долг врача - поддерживать жизнь своих пациентов так долго, как он может, при любых обстоятельствах. Я хотел бы знать почему.

Пока я занимаюсь этим важным и — для медицинской совести — трудным вопросом социальной этики, я могу воспользоваться возможностью рассмотреть общее отношение врачей к монистической философии. Прошло уже полвека с тех пор, как я, будучи студентом-медиком, посещал палаты больницы Юлиус в Вюрцбурге. Это правда — к счастью для меня и моих пациентов! Я занимался этой профессией лишь короткое время после того, как сдал экзамены в 1857 году; но глубокое знакомство с человеческим организмом, его анатомическим строением и физиологическими функциями, которое я тогда получил, оказало мне неоценимую услугу. Я обязан ей не только прочным эмпирическим фундаментом специального предмета моей жизни, зоологии, но и монистической тенденцией всей моей системы. Поскольку медицинское образование в самом широком смысле включает антропологию — и поэтому

должно включать также психологию, — его ценность для спекулятивной философии невозможно преувеличить. Схоластические метафизики, которые все еще считают кафедры философии в наших университетах своей монополией, избежали бы большинства своих дуалистических ошибок, если бы они имели основательную подготовку в области анатомии, физиологии, онтогенеза и филогении человека. Даже патология, наука о больном организме, очень поучительна для философа. В особенности психолог приобретает, изучая психические заболевания и посещая палаты сумасшедших домов, глубокое понимание психической жизни, которое не могла бы дать ему никакая спекулятивная философия. Мало найдется опытных и вдумчивых врачей, которые придерживаются общепринятой веры в бессмертие души и Бога. Что будет делать бессмертная душа по ту сторону вечности, когда она уже полностью разрушена в этой жизни или даже родилась идиоткой? Как может справедливый Бог обречь преступника на адское пламя, если он сам запятнал человека наследственной предубежденностью или поместил его в среду, в которой, видя отсутствие свободы воли, преступление было для него необходимостью? И как этот вселюбящий Бог может ответить за ту неизмеримую сумму нужды и невзгод, боли и несчастья, которые, как он видит, накапливаются перед ним каждый год в жизни семей и государств, городов и больниц? Неудивительно, что старая поговорка гласила: *Убей медичи, дуо сант атеи* (Из трех врачей двое обязательно будут атеистами). Один из моих коллег-медиков был старым, опытным и отзывчивым врачом, который объездил весь мир и затем, будучи директором крупной больницы, был близким свидетелем страданий человечества. Религиозно воспитанный благочестивыми родителями и наделенный острой восприимчивостью, он был после долгой борьбы вынужден из-за своих медицинских занятий расстаться с верой своего детства — как и я, в свой двадцать первый год. Незадолго до его смерти мы говорили о великих тайнах жизни, и он сказал мне: "Я был не в состоянии примирить веру в бессмертие души и свободу воли с моим психологическим опытом, и я был точно так же не в состоянии обнаружить во всем мире ни единого следа морального порядка или благотворного провидения. Если верно, что миром правит разумное Божество, то оно не может быть Богом любви, а всемогущим демоном, чьим постоянным развлечением является вечная и безжалостная игра бытия и становления, созидания и разрушения". Однако мы все еще находим здесь и там информированных и умных врачей, которые придерживаются трех центральных догм метафизики — доказательство огромной силы догматической традиции и религиозных предрассудков.

Мы должны отнести к традиционной догме широко распространенную веру в то, что человек обязан при любых обстоятельствах поддерживать и продлевать жизнь, даже когда она стала совершенно бесполезной — источником боли для неизлечимых и бесконечных неприятностей для его друзей. Сотни тысяч неизлечимых — сумасшедших, прокаженных, людей, больных раком, и т.д. — искусственно поддерживаются живыми в наших современных сообществах, и их страдания тщательно продлеваются без малейшей пользы для них самих или организма в целом. У нас есть убедительное доказательство этого в статистике невменяемости и росте приютов и нервно-паралитических санаториев. В 1890 году только в Пруссии в лечебницах содержалось 51 048 сумасшедших (в Берлине - шесть тысяч); более одной десятой из них были совершенно неизлечимы (четыре тысячи из них страдали параличом). Во Франции в 1871 году в приютах находилось 49 589 человек (или 13,8 на тысячу населения), а в 1888 году их было 70 443 (или 18,2 на тысячу); таким образом, за семнадцать лет абсолютное число нездоровых выросло почти на%. (29.6), в то время как общая численность населения увеличилась лишь на 5.6%. В наши дни число сумасшедших в цивилизованных странах составляет в среднем пять шестых на

тысячу. Если оценить общее население Европы в триста девяносто-четыре миллиона человек, то среди них по меньшей мере два миллиона сумасшедших, и из них более двухсот тысяч неизлечимы. О какой огромной массе страданий свидетельствуют эти цифры для самих инвалидов, и о каком огромном количестве неприятностей и горя для их семей, о каких огромных частных и государственных расходах! Сколько боли и расходов можно было бы избежать, если бы люди решились избавить неизлечимых от их неопишуемых мук с помощью дозы морфия! Естественно, этот акт доброты не должен быть оставлен на усмотрение отдельного врача, а определяться комиссией, состоящей из компетентных и добросовестных врачей. Так, в случае с другими неизлечимыми и тяжело страдающими (например, от рака), "искупление от зла" должно быть достигнуто только дозой какого-либо безболезненного и быстродействующего яда, когда они выразили преднамеренное желание (которое впоследствии будет юридически доказано) сделать это, и под контролем авторитетной комиссии.

Своей знаменитой храбростью, физической силой и красотой, а также умственной энергией и способностями древние спартанцы во многом были обязаны старому обычаю избавляться от новорожденных детей, которые родились слабыми или калеками. Тот же обычай мы находим и сегодня у многих диких рас. Когда я указывал на преимущества этого спартанского отбора для улучшения расы в 1868 году (глава vii. из *Истории творения*) в религиозных журналах разразилась буря благочестивого негодования, как это всегда бывает, когда чистый разум отваживается выступить против нынешних предрассудков и традиционных верований. Но я спрашиваю: какую пользу приносит человечеству искусственное содержание и воспитание тысяч калек, глухонемых, идиотов и т.д., которые каждый год рождаются с наследственным бременем неизлечимых болезней? Не лучше ли и рациональнее с самого начала отсеять это неизбежное несчастье, которое их бедная жизнь принесет им самим и их семьям? Бесполезно отвечать, что религия запрещает это. Христианство также призывает нас пожертвовать своей жизнью ради наших братьев и отбросить ее от себя, когда это причиняет нам боль, то есть когда это причиняет только бесполезную боль нам и нашим друзьям. Правда в том, что оппозиция обусловлена только чувствами и силой общепринятой морали, то есть наследственными предубеждениями, которые в ранней юности облачаются в мантию религии, какой бы иррациональной и суеверной ни была ее основа. Благочестивая мораль такого рода часто на самом деле является глубочайшей безнравственностью. "Законы и права подкрадываются подобно вечной болезни"; это в равной степени верно и в отношении социальных обычаев и морали, на которых основаны законы и права. Чувствам никогда не следует позволять узурпировать место разума в этих важных этических вопросах. Как я указывал в первой главе "*Загадки*", сентиментальность - очень приятная, но очень опасная функция мозга. Это имеет к постижению истины не больше отношения, чем то, что называется откровением. Это хорошо видно в дуализме Канта, поскольку его *mundus intelligibilis* по сути является результатом его религиозной сентиментальности

# ПЛАЗМА

Плазма — универсальная живая субстанция—Определение протоплазмы, химически и морфологически—Физический характер—Вязкое состояние—Химический анализ—Коллоидный характер альбумина—Альбуминоидные молекулы—Элементарная структура плазмы—Работа плазмы—Протоплазма и метаплазма—Структуры метаплазмы—Пенистая структура—Скелетная структура—Волокнистая структура—Зернистая структура—Молекулярная структура—Молекулы плазмы—Пластидулы и биогены—Мицеллы и биофоры—Кариоплазма и цитоплазма—Ядерное вещество—Хроматин и ахромин—Ядрышко и центрозома—Кариотека и кариолимфа—Клеточное вещество—Продукты плазмы—Продукты внутренней плазмы—Продукты внешней плазмы—Клеточные мембраны—Межклеточное вещество—Кутикулярное вещество.

Под плазмой в самом широком смысле этого слова мы подразумеваем живую материю или все тела, которые, как установлено, составляют материальную основу явлений жизни. Обычно этому веществу дают название протоплазмы; но это более старое и исторически важное обозначение претерпело столько изменений значения из-за разнообразия его применений, что сейчас лучше использовать его только в более узком смысле. Более того, недавние исследования протоплазмы получили большое развитие, и было изобретено несколько новых названий, которые образованы от слова "плазма" с уточняющей приставкой. Это особые разновидности общей идеи плазмы или особые модификации общей материи, такие как метаплазма, архиплазма и так далее.

Ботаник Хуго Мол, который первым ввел название "протоплазма" в 1846 году, использовал его для обозначения части содержимого обычной растительной клетки, а именно вязкого вещества, которое Шлейден назвал "клеточной слизью", которое находится на внутренней поверхности клеточной стенки и часто образует различную сеть или скелет в водянистой жидкости в клетке и проявляет характерные движения. Мохл дал название "первичной коже" этому важному стеночному слою (главному элементу растительной клетки) и назвал его материал, поскольку он химически отличается от других частей клетки, *протоплазмой*, то есть первым (*протоном*) или самым ранним образованием организма. Важно отметить, что Мохл, автор названия, понимал его в чисто химическом, а не морфологическом смысле, как Оскар Хертвиг и другие современные цитологи. Я намерен сохранить это раннее химическое представление о протоплазме — или, кратко, плазме. В этом смысле его также понимал Макс Шульце, который указал (в 1860 году) на его чрезвычайное значение и широкое распространение во всех живых клетках и представил важную реформу клеточной теории, которую мы увидим позже.

Смешение химических и морфологических представлений о протоплазме было очень пагубным в современной биологии и привело к большой путанице. Как правило, это происходит из-за неспособности четко сформулировать разницу между двумя существенными элементами современного представления о клетке — анатомическим различием между ядром и телом клетки. Внутреннее ядро (или *карион*) имело вид твердого, определенного, морфологически обособленного компонента клетки; внешняя и более мягкая масса, которую мы сейчас называем телом клетки (*клеточка* или *цитосома*), казалась бесформенной и поддающейся только химическому определению протоплазмой. Лишь позднее было обнаружено, что химический состав ядра тесно связан с химическим составом тела клетки, и что мы можем

правильно связать *кариоплазму* одного с *цитоплазмой* другого под общим названием *плазмы*. Все остальные вещества, которые мы находим в живом организме, являются продуктами или производными активной плазмы.

Ввиду исключительного значения, которое мы должны придавать плазме — как универсальному проводнику всех жизненных явлений (или "физической основе жизни", как сказал Хаксли) — очень важно четко понимать все ее свойства, особенно химические. Это несколько затрудняется тем обстоятельством, что в большинстве органических клеток плазма тесно связана с другими веществами — различными продуктами плазмы; ее редко удается выделить в чистом виде, и ее никогда нельзя получить чистой ни в каком количестве. Следовательно, мы по большей части зависим от несовершенных и часто неоднозначных результатов микроскопических и микрохимических исследований.

В каждом случае, когда нам с большим трудом удавалось исследовать плазму настолько, насколько это было возможно, и отделить ее от продуктов плазмообразования, она имела вид бесцветного вязкого вещества, главным физическим свойством которого является его особая толщина и консистенция. Физик различает три состояния неорганической материи — твердое, текучее и газообразное. Активную живую протоплазму нельзя строго описать ни как текучую, ни как твердую в физическом смысле. Он представляет собой промежуточную стадию между этими двумя, которую лучше всего описать как вязкую; его лучше всего сравнить с холодным желе или раствором клея. Точно так же, как мы находим последнее вещество на всех стадиях между твердым телом и жидкостью, то же самое мы находим и в случае протоплазмы. Причиной такой мягкости является количество воды, содержащееся в живой материи, которое обычно составляет половину ее объема и веса. Вода распределяется между молекулами плазмы, или элементарными частицами живой материи, во многом таким же образом, как и в кристаллах солей, но с тем важным отличием, что ее количество в плазме очень изменчиво. От этого зависит способность к всасыванию в плазме и подвижность ее молекул, что очень важно для выполнения жизненно важных действий. Однако эта способность поглощения имеет определенные пределы у каждой разновидности плазмы; живая плазма не растворяется в воде, но абсолютно сопротивляется проникновению любой воды сверх этого предела.

Химия живой материи - самая важная и интересная, но в то же время самая сложная и малоизвестная часть всей биологической химии. Несмотря на бесчисленные и тщательные исследования, проведенные наиболее способными физиологами и химиками во второй половине девятнадцатого века, мы все еще далеки от удовлетворительного решения этой фундаментальной проблемы биологии. Отчасти это связано с чрезвычайной трудностью выделения чистой живой плазмы и подвергания ее химическому анализу, а отчасти со многими ошибками и недопониманием, возникшими из-за одностороннего подхода к предмету, и особенно из-за путаницы в химических и морфологических особенностях плазмы. Таким образом, мы можем понять противоречивые взгляды, которые все еще выдвигаются выдающимися химиками и физиологами, зоологами и ботаниками. Поскольку я не могу рассматривать здесь очень обширную, сложную и противоречивую литературу по этому предмету, я должен довольствоваться кратким изложением выводов, к которым я пришел в результате прочтения и моих собственных исследований плазмы (начатых в 1859 году).

Для начала мы должны четко понять, что протоплазма — в самом общем смысле, в котором мы здесь ее понимаем, — это *химическое* вещество, а не "смесь различных веществ" или "смесь

небольшого количества твердого вещества с большим количеством жидкости". Как очень хорошо заметил Ричард Ноймайстер: "Мы ищем природу протоплазмы в особых процессах, которые происходят в составляющей ее материи. Протоплазма для нас - это химическая материя, настолько ярко выраженная, что в ней воплощены высшие химические процессы, о которых мы знаем". Я должен, со своей точки зрения, полностью отвергнуть концепцию Оскара Хертвига о живой материи как о "смеси" ряда химических элементов; потому что химия применяет эту фразу к различным газам и порошкообразным веществам, которые совершенно безразличны друг к другу — свойство, которого мы, конечно, не находим в составляющих протоплазмы. Когда мы говорим о живой материи или протоплазме, общая фраза не подразумевает, что вещество не может иметь отличительного состава в каждом конкретном случае. И когда мы обнаруживаем, что многие биологи все еще рассматривают протоплазму как смесь различных веществ, ошибка обычно возникает из-за смешения химической идеи с морфологической и из-за веры в то, что определенные структурные особенности плазмы являются первичными, тогда как они являются лишь вторичными, продуктами самого жизненного процесса в теле клетки.

Биологи старшего поколения, которые первыми ввели название протоплазма и тщательно изучили ее, признали, что эта живая материя принадлежит к группе белковых (или протеидных) веществ. Многие характеристики, которые отличают эти азотисто-углеродные соединения от всех других химических соединений — их поведение по отношению к кислотам и основаниям, их специфическая цветовая реакция по отношению к определенным солям, продукты их разложения и т.д. — обнаруживаются во всех веществах плазмы и во всех других альбуминоидах. Это вполне согласуется с результатами количественного анализа. Как бы поразному ни вели себя различные вещества плазмы в деталях, они всегда демонстрируют тот же общий состав, что и другие альбуминоиды из пяти "органогенетических элементов", а именно, в весовом выражении от пятидесяти одного до пятидесяти четырех процентов. углерод - от двадцати одного до двадцати трех процентов. кислород - от пятнадцати до семнадцати процентов. азот - от шести до семи процентов. водорода и от одного до двух процентов. серы. Однако существует большое разнообразие и сложность в способах соединения атомов этих пяти элементов в альбумине и группировании их молекул. Следовательно, вопрос о химической природе веществ плазмы заставляет нас теперь на мгновение обратить внимание на более широкую группу альбуминоидов, к которой они принадлежат.

Углеродные соединения, которые мы называем химическими альбуминами или протеидами, являются наиболее замечательными, но также, к сожалению, наименее известными из всех тел. Попытка изучить их поближе наталкивается на чрезвычайные трудности, большие, чем в случае с любой другой группой химических соединений. Всем знаком внешний вид обычного альбумина, получаемого из прозрачного вязкого альбумина, который окружает желток куриного яйца и который при варке превращается в белую, непрозрачную и твердую массу. Однако эта особая форма альбумина, которую мы можем так легко получить в любом количестве из яиц птиц и рептилий, является лишь одним из бесчисленных видов альбумина, или разновидностей белка, которые можно найти в телах различных животных и растений. Химики до сих пор тщетно пытались разгадать химическую структуру этих малоизвестных белковых соединений. Их лишь изредка можно найти в химически чистой форме в виде кристаллов. Как правило, они находятся в коллоидной форме или некристаллизованных желеобразных массах, которые оказывают гораздо большее сопротивление, чем кристаллы, прохождению через пористую среду путем диосмоса (см. стр. 39). Однако, хотя нам еще не удалось проникнуть в молекулярный состав

альбуминов, кропотливые исследования химиков дали некоторые общие результаты, которые имеют большое значение для нашей цели. Во-первых, у нас есть общее представление об их молекулярном строении.

Молекулы - это мельчайшие однородные части, на которые можно разделить тело без изменения его химического характера. Следовательно, молекулы каждого химического соединения состоят из двух или более атомов различных видов. Чем больше число атомов в каждом соединении, тем выше его молекулярная масса. Пространство между молекулами и составляющими их атомами заполнено невесомым и высокоэластичным эфиром. Поскольку даже самые крупные молекулы занимают лишь очень крошечное пространство и остаются далеко за пределами видимости самого мощного микроскопа, все наши представления об их составе зависят от общих физических теорий и специальных химических гипотез. Тем не менее стереохимия, современная наука о молекулярной структуре химических соединений, является не только совершенно законным разделом натурфилософии, но и позволяет сделать важнейшие выводы относительно взаимного притяжения элементов и невидимых движений атомов при соединении. Это также позволяет нам приблизительно рассчитать относительный размер молекул и количество атомов, которые сгруппированы в них вместе. Однако альбуминоиды представляют наибольшую трудность из всех при таком расчете, и их структурные особенности все еще очень неясны. Тем не менее, наука пришла к определенным общим выводам, которые мы можем сформулировать в следующих положениях:

1. Молекула альбумина необычно велика, и поэтому ее молекулярная масса очень высока (выше, чем у большинства или всех других соединений).
2. Количество атомов, составляющих его, очень велико (вероятно, намного больше тысячи).
3. Расположение атомов и групп атомов в белковой молекуле очень сложное и в то же время очень нестабильное, то есть очень изменчивое и легко изменяемое.

Эти свойства, которые современная химия приписывает всем белковым телам, справедливы для всех веществ плазмы; и, фактически, справедливы в большей степени для них, поскольку метаболизм живой материи вызывает постоянное смещение атомов. Это вызвано, согласно точке зрения Франца Хофмайстера и других, образованием ферментов - другими словами, катализаторов коллоидной структуры. Верворн, исходя из физиологических соображений, дал этим молекулам плазмы название биогенов.

Глубокое понимание, которое дала нам сравнительная анатомия значения и природы органов, а сравнительная гистология - клеток, естественно, возбудило желание таким же образом проникнуть в тайну элементарной структуры плазмы, главного активного компонента клетки. Усовершенствованные методы современной цитологии и огромный прогресс, которым эта наука о клетке обязана микротому и микрохимии с ее тонкими процессами окрашивания и т.д., побудили многих наблюдателей последних трех десятилетий изучать тончайшие структурные особенности элементарного организма и на этом основании строить гипотезы относительно элементарной структуры протоплазмы. На мой взгляд, все эти теоретические идеи, поскольку они могли бы объяснить более тонкую структуру чистой плазмы, имеют очень серьезный недостаток; они относятся к микроскопическим структурам, которые принадлежат не плазме как таковой (как химическому телу), а телу клетки (или цитосоме), главной активной составляющей которой, безусловно, является плазма. Эти микроскопические структуры

являются не эффективными причинами жизненного процесса, а его продуктами. Они являются филогенетическими результатами многообразных дифференцировок, которым первоначально однородная и бесструктурная плазма подверглась в течение многих миллионов лет. Поэтому я рассматриваю все эти "плазменные структуры" (гребень, нити, гранулы и т.д.) не как первоначальные, а как приобретенные, вторичные. В той мере, в какой эти структуры влияют на плазму как таковую, она должна получить название метаплазмы, или дифференцированной плазмы, модифицированной самим жизненным процессом. Истинная протоплазма, или вязкое и на первый взгляд химически однородное вещество, не может, на мой взгляд, иметь никакой анатомической структуры. Мы увидим, когда перейдем к рассмотрению монеры, что очень простые экземпляры таких организмов без органов все еще действительно существуют.

Безусловно, большая часть плазмы, которая исследуется как активное живое вещество в организмах, представляет собой метаплазму, или вторичную плазму, первоначально гомогенное вещество которой приобрело определенные структуры в результате филогенетической дифференциации в течение миллионов лет. Этой модифицированной плазме мы должны противопоставить исходную простую первичную плазму, из модификации которой она возникла. Название "протоплазма" в более узком смысле вполне уместно было бы сохранить для этой первоначально гомогенной формы бесструктурной плазмы; но, поскольку в настоящее время этот термин почти утратил определенное значение и используется во многих различных смыслах, возможно, лучше называть эту чистую гомогенную первичную плазму *архиплазмой*. Он все еще обнаруживается — во-первых, в организме многих (но не всех) монер, части хромидеи и бактерий, а также протамбов и протогенов; и, во-вторых, в организме многих очень молодых протистов и тканевых клеток. В последнем случае, однако, уже происходит химическая дифференцировка внутренней кариоплазмы и внешней цитоплазмы. Когда мы исследуем эти молодые клетки под мощным микроскопом с помощью современных методов окрашивания, их протоплазма кажется совершенно однородной и бесструктурной, или, в лучшем случае, в ней просто равномерно распределены очень мелкие гранулы, которые, как полагают, являются продуктами метаболизма. Лучше всего это видно у многих корневищных моллюсков, особенно у *amb*, *thalamophora* и *mycetozoa*. Есть крупные амбулы, которые высовывают сильно подвижные ножки из своего одноклеточного тела, широкие, похожие на щитки отростки голого тела клетки, которые постоянно меняют свою форму, размер и место расположения. Если их убить и исследовать с помощью лучших методов окраски, то у них совершенно невозможно обнаружить какую-либо структуру; и это также верно для псевдоподий *mycetozoa* и многих других ризоподий. Более того, медленное текучее движение жидкой протоплазмы ясно показывает, что в организме не может быть никакого состава из мелких фиксированных элементов. Это особенно ясно видно на примере тех амфибий и мицетозоев, у которых гиалиновый, плотный и негранулированный кожный слой (гиалоплазма) более или менее отделен от темного, более мягкого и гранулированного костномозгового слоя (полиоплазма); поскольку оба они вязкие и переходят друг в друга без резких границ, у них не может быть каких-либо постоянных и фиксированных структурных особенностей.

Органическая жизнь — в ее низшей и простейшей форме — есть не что иное, как форма обмена веществ и, следовательно, чисто химический процесс. Вся жизнедеятельность хромовых, простейших и древнейших известных нам организмов, ограничивается тем процессом метаболизма, который мы называем плазмодомизмом или ассимиляцией углерода. Однородные и бесструктурные шарики протоплазмы, которые самым простым из возможных способов представляют собой весь каркас этих примитивных протофитов (*chroococcus*,

arphanocapsa и т.д.), расходуют всю свою жизненную силу в процессе самоподдержания. Они сохраняют свою индивидуальность благодаря простому метаболизму; они растут за счет добавления полученной при этом свежей плазмы и распадаются на два равных шарика плазмы, когда рост переходит определенный предел — размножение путем размножения, поддержание вида. Таким образом, у этих хромовых нет ни особых органов, ни органелл, которые мы могли бы различить в их простых плазменных телах, ни различных функций в их жизненном процессе; он полностью занят примитивной работой их растительного метаболизма. Позже мы увидим, что это чисто химический процесс, нечто вроде катализа в неорганических соединениях; и для этого не нужны ни специальные органы, ни тонкие элементарные структуры в плазме. "Цель" их существования, самоподдержание, достигается так же просто, как при катализе любого неорганического соединения или образовании кристалла в его исходной воде.

Если мы сравним этот очень рудиментарный жизненный процесс монеры с процессом высокодифференцированных протистов (диатомовых, десмидиевых, радиолярий и инфузорий), биологическое расстояние между ними кажется огромным; и оно, естественно, намного больше, если мы расширим сравнение до гистоны, высокоорганизованных метафит и многоклеточных, в телах которых миллионы клеток участвуют в работе различных тканей и органов.

В подавляющем большинстве клеток — либо автономных клеток протистов, либо тканевых клеток гистоны — мы можем обнаружить более или менее определенные и постоянные тонкие структуры в плазме. Мы всегда должны рассматривать их как филетические, вторичные продукты жизненного процесса и поэтому называть дифференцированную плазму метаплазмой. Самые разные интерпретации микроскопических изображений, которые дает эта метаплазма, привели к большим спорам. В этом огромную роль сыграло желание обнаружить в этих вторичных плазменных структурах первопричины жизнедеятельности, или настоящие элементарные органеллы клетки. Наиболее важными из сформулированных теорий являются теории пенистой структуры, скелетной структуры, волокнистой структуры и гранулированной структуры плазмы. Все эти теории строения применимы к плазме в целом, но особенно к двум ее основным формам, кариоплазме ядра и цитоплазме тела клетки.

Среди множества различных попыток обнаружить определенную структуру в живой материи теория пенистой структуры (также называемой ячеистой структурой) в последнее время пользуется наибольшей популярностью. В частности, Отто Бютчли из Гейдельберга на основе многолетних тщательных исследований и экспериментов попытался заложить это в основу своего взгляда на плазму. Нельзя отрицать, что живая материя многих клеток имеет тонкую структуру, которую лучше всего сравнить с тонкой мыльной пеной; бесчисленные шарики тесно прижаты друг к другу в жидкости и под действием давления сплющивают друг друга, придавая им многогранные формы. В 1892 году Бютчли искусственно получил тонкую масляную пену, взбив тростниковый сахар или поташ с оливковым маслом, а затем поместив небольшую каплю этого вещества в каплю воды под микроскопом. Затем мелкие частицы сахара оказывали притягивающее действие путем диффузии на частицы воды; последняя проникала в маслянистое вещество, высвобождала сахар и образовывала с ним крошечные пузырьки. Поскольку пузырьки сахара не смешиваются с маслом, они выглядят как полости, изолированные со всех сторон и многогранно сплюснутые под действием взаимного давления. Поразительное сходство этой искусственно созданной "масляной мыльной пены" с естественными и видимыми под микроскопом структурами многих видов плазмы усиливается

тем фактом, что Бютчли, Георг Квинке и другие также наблюдали сходные текучие движения в обоих; и поскольку эти, по-видимому, спонтанные движения могут быть объяснены физически и сведены к адгезии, впитыванию и другим механическим причинам, появилась перспектива свести "жизненно важные" движения живой и текучей плазмы к чисто физическим силам. Совсем недавно Людвиг Рамблер из Геттингена, специалист по корневищным моллюскам, попытался дать в этом смысле *физический анализ жизненных явлений в клетке*. На сегодняшний день теория пены является наиболее популярной из многих попыток обнаружить тонкую плазменную структуру как важнейшую анатомическую основу для объяснения физиологических функций. Следует, однако, отметить, что под этим названием часто путают очень разные явления, особенно образование более крупной пены при поглощении воды живой материей и невидимую гипотетическую молекулярную структуру. И то, и другое следует отличать от более тонкой структуры плазмы, которая видна под мощным микроскопом; но границу между ними определить трудно.

Второй взгляд на более тонкую структуру плазмы, который высоко ценился до принятия теории пены, был сформулирован в 1875 году Карлом Фромманом и Карлом Хайцманом и поддержан Лейдигом, Швицем и другими. Это дает другую интерпретацию сетчатому виду микроскопической плазменной структуры. Предполагается, что плазма состоит из скелета из тонких нитей или фибрилл, объединенных в виде сетки, и что они распространяются и пересекаются в теле клетки, которое заполнено жидкостью. Его также сравнивают с губкой, и говорят, что он имеет губчатую структуру. Мы можем искусственно создать такую каркасную структуру, например, вызвав коагуляцию в густом растворе клея или альбумина путем добавления спирта или хромовой кислоты. Несомненно, что эти "плазменные скелеты" имеются как в ядре, так и в теле клетки; но они обычно (если не всегда) являются вторичными продуктами организации элементарного организма (или клеточных органов), а не примитивными структурами его плазмы. Более того, оптическое поперечное смещение вспененной структуры или сот, рассматриваемых в виде плоской поверхности в микроскоп, показывает ту же конфигурацию, что и тонкий скелет. Мы едва ли можем увидеть какую-либо разницу между ними. Мы не можем принять скелетное образование как фундаментальную структуру плазмы.

Поскольку мы замечаем очень тонкие нити в плазме многих клеток, как в кариоплазме ядра, так и в цитоплазме тела клетки, цитолог Флемминг из Киля (1882) полагал, что их можно обнаружить в плазме всех клеток, и основал на этом свою филиарную теорию плазмы. Он говорит, что мы должны различать два химически различных вида плазмы в живой материи — филиарную (нитевидную) и межфилярную материю. Тонкие нити первых имеют разную длину и иногда тянутся отдельно, в других случаях связаны в своего рода сеть (*митома* и *парамитома*). В определенных условиях клеточной жизни, особенно при непрямом клеточном делении, эти филиарные образования играют большую роль; а также в функциях высокодифференцированных клеток, таких как ганглиозные клетки. Но во многих случаях эти плазменные нити могут быть просто частями каркасной или пенистой структуры (сотовые стенки в сечении). В любом случае, мы не можем рассматривать образование нитей как общую элементарную структуру плазмы; на мой взгляд, это всегда вторичный филогетический продукт живой материи, и никогда не является ее первичной особенностью.

Гранулярная теория Альтмана (1890) полностью отличается от трех предыдущих теорий более тонкой структуры плазмы. Он предполагает, что вся живая материя изначально состоит из крошечных круглых гранул, и что эти независимо живущие *биобласты* являются настоящими

"элементарными организмами", микроскопическими конечными индивидуумами; следовательно, клетки, образованные комбинацией этих гранул, следует рассматривать как индивидуумы второго порядка. Между гранулами гранулированного вещества (настоящей активной живой материи) всегда находится промежуточное гранулированное вещество; гранулы в них равномерно распределены и расположены. Сами гранулы, или биобласты, однородны, иногда шаровидной, иногда овальной или другой формы. Однако различие между этими веществами довольно условно и ни химически, ни морфологически четко не определено. Под названием "гранулы" Альтманн объединяет самое различное содержимое клетки — жировые гранулы, пигментные гранулы, секреторные гранулы и другие продукты метаболизма. Следовательно, его детализированная теория в настоящее время обычно отвергается. Однако в основе всего этого лежала здравая идея, а именно идея объяснить жизненно важные свойства и функции живой материи небольшими отдельными составляющими, составляющими плазму и движущимися в вязкой среде. Но эти реальные элементарные части не видны под микроскопом; они принадлежат молекулярному миру, который лежит намного ниже предела возможностей микроскопа. На мой взгляд, видимые гранулы Альтмана, такие как нити Флемминга, скелет Фроммана и пчелиные соты Бютчли, являются не первичными структурами, а вторичными продуктами дифференцировки плазмы.

Поскольку особые свойства и активность любого природного организма зависят от его химического состава, а это, в конечном счете, определяется составом его молекул, в биологии наибольший интерес представляет формирование как можно более ясного представления о природе и свойствах молекул плазмы. К сожалению, это возможно сделать только приблизительно и в незначительной степени. Поскольку гипотезы современной структурной химии о молекулярном образовании сложных органических соединений часто очень небезопасны, это в высшей степени справедливо в отношении альбуминоидов и, что наиболее важно из всех, живой материи или плазмы. Мы пока ничего не знаем о фундаментальных особенностях его весьма изменчивой химической структуры. Единственное, что рассказали нам об этом биохимики, так это то, что молекула плазмы очень велика и состоит из большого количества атомов (более тысячи); и что они объединены в меньшие или большие группы и находятся в состоянии очень неустойчивого равновесия, так что сам процесс жизни вызывает в них постоянные изменения.

С тех пор как Дарвин в 1859 году выдвинул великую проблему наследственности на передний план общей биологии, было выдвинуто множество различных гипотез и теорий по этому поводу. Все это, в конечном счете, приводит к молекулярным особенностям плазмы зародышевых клеток; потому что именно эта зародышевая плазма материнской яйцеклетки и отцовского сперматозоида передает ребенку характеристики родителей. Следовательно, большой прогресс, достигнутый в последнее время в изучении зачатия и наследственности посредством ряда замечательных наблюдений и экспериментов, послужил нашим представлениям о молекулярной структуре плазмы. Я рассмотрел главную из этих теорий в девятой главе моей *Истории творения* должен отсылать читателя к ней. В хронологическом порядке у нас есть: (1) теория пангенеза Дарвина (1868), (2) теория перигенеза Геккеля (1875), (3) теория идиоплазмы Негели (1884), (4) теория зародышевой плазмы Вейсмана (1885) и (5) теория мутаций Де Бри (1889). Ни одна из этих попыток и ни одна из более поздних теорий наследственности не дали нам удовлетворительного и общепризнанного представления о структуре плазмы. Нам даже неясно, следует ли в конечном итоге отнести жизнь к нескольким молекулам, или к группам молекул в плазме. С учетом этого последнего различия мы можем

выделить пластидульную и мицеллярную теории как две разные группы соответствующих гипотез.

В моем эссе "Перигенез пластидул" (1875) я сформулировал гипотезу о том, что в конечном итоге пластидулы являются носителями наследственности, то есть молекулами плазмы, которые обладают свойством *памяти*. В этом я нашел поддержку в гениальной теории выдающегося физиолога Эвальда Геринга, заявившего в 1870 году, что "память - это общее свойство органической материи". Я все еще не понимаю, как можно объяснить наследственность без этого допущения! Само слово "воспроизведение", которое является общим для обоих процессов, выражает общий характер психической памяти (как функции мозга). Под пластидулами я понимаю простые молекулы; гомогенная природа плазмы монер (как хромацей, так и бактерий и ризомонер) и примитивная простота их жизнедеятельности не склоняют нас к мысли, что в этих случаях следует различать особые группы молекул. Макс Верворн недавно (1903) сформулировал свою биогенную гипотезу в том же смысле, как "критико-экспериментальное исследование процессов в живой материи". Он также рассматривает активные молекулы плазмы, которые он называет биогенами, как конечные индивидуальные факторы жизненного процесса и убежден, что в простейших случаях плазма состоит из однородных молекул биогена.

Гипотеза Негели (1884) и Вейсмана (1885) полностью отличается от гипотезы о пластидулах и биогенах как простых молекулах плазмы. Согласно этому, конечными "жизненными единствами" или индивидуальными проводниками жизненного процесса являются не однородные молекулы плазмы, а группы молекул, состоящие из множества различных молекул. Негели называет их *мицеллами* и придает им кристаллическую структуру. Он предполагает, что эти мицеллы объединены цепочкой в мицеллярные канатики, и что разнообразие многих форм и функций плазмы обусловлено различной их конфигурацией и расположением. Вейсман говорит: "Жизнь может возникнуть только в результате определенной комбинации различных видов молекул, и вся живая материя должна состоять из этих групп молекул. Отдельная молекула не может жить, не может ни ассимилироваться, ни расти, ни размножаться". Я не вижу справедливости этого наблюдения. Все химические и физиологические свойства, которые Вейсман впоследствии приписывает своей гипотетической *биофоре*, могут быть приписаны как отдельной молекуле, так и группе молекул. У простейших форм монеры (как хромацей, так и бактерий) природа их рудиментарной жизни может быть объяснена как одним предположением, так и другим. Естественно, это не исключает наличия очень сложной химической структуры в большой пластидуле или биогене в виде отдельной молекулы. Биогенная гипотеза Верворна кажется мне вполне удовлетворительной, поскольку она представляет примитивную молекулу живой материи как действительно высший фактор жизни.

Главным процессом в эволюционной истории плазмы является ее разделение на внутреннее ядерное вещество (кариоплазму) и внешнее клеточное вещество (цитоплазму). Когда оба вида плазмы возникли путем дифференцировки из первоначально простой плазмы монеры, также произошло морфологическое разделение ядра (кариона) и тела клетки (цитосомы или *celleus*). Поскольку эти две основные формы живой материи химически различны, но почти родственны, и поскольку они могут при определенных обстоятельствах (например, во время непрямого клеточного деления и связанного с ним частичного кариолиза) вступать в теснейшие взаимоотношения, мы должны предположить, что первоначальное разделение двух веществ происходило постепенно и в течение длительного периода времени. Настоящая клетка с ядром

(cytos) возникла из безъядерного цитода (или примитивной клетки) не путем внезапного связывания или трансформации, а путем постепенного и прогрессирующего формирования химической антитезы кариоплазмы и цитоплазмы. И то, и другое может быть правильно объединено под общим названием *пластид* (или формирующих принципов) как "предельные индивидуальности".

Я считаю главной причиной этой важной дифференциации плазмы накопление наследственного вещества, то есть внутренних характеристик пластид, приобретенных предками и переданных их потомкам, внутри пластид, в то время как их внешняя часть продолжала поддерживать связь с внешним миром. Таким образом, внутреннее ядро стало органом наследственности и размножения, а внешнее тело клетки - органом адаптации и питания. Я выдвинул эту гипотезу в 1866 году в своей *общей морфологии*: "эти две функции наследственности и адаптации, похоже, не распределенных между дифференцированной веществ в безъядерные cytodes, но присуще в целом однородной массы плазмы; при в ядросодержащих клеток, они делятся между двух активных компонентов клетки, внутреннее ядро принимает за передачу наследственных признаков и внешних плазмы, проведение адаптации или изучения особенностей окружающей среды". Эта гипотеза была впоследствии (1873 г.) подтверждена открытиями Страсбургера, братьев Хертвиг и других в отношении расщепления клеток и оплодотворения; особенно это подтверждается феноменом *кариокинеза* (движения ядра) при половом зачатии. Следовательно, мы можем понять, почему у монер (хромацеи и бактерий), которые размножаются простым расщеплением, нет полового зарождения и ядра.

Огромное значение ядра в жизни клетки, как центрального органа наследственности, а также, вероятно, как "души клетки", зависит главным образом от химических свойств ее белкового вещества, кариоплазмы. Этот единственный незаменимый ядерный элемент химически сродни цитоплазме тела клетки, но отличается от нее в определенных отношениях. Кариоплазма обладает большим сродством ко многим красящим веществам (кармин, гематоксилин и т.д.), чем цитоплазма; и первая коагулирует быстрее и прочнее, чем последняя, благодаря кислотам (таким как уксусная и хромовая кислоты). Следовательно, нам достаточно добавить каплю разбавленной (двухпроцентной) уксусной кислоты к клеткам, которые кажутся однородными, чтобы сделать совершенно четким разделение между внутренним ядром и внешней оболочкой. Как правило, более твердое ядро затем резко выделяется в виде шаровидной или овальной частицы плазмы; иногда оно имеет другие формы (цилиндрическую, коническую, спиральную или разветвленную). Кариоплазма, по-видимому, изначально довольно однородна и не имеет структуры, что мы обнаруживаем у многих протистов и многих молодых клеток гистоны (особенно у молодых эмбрионов). Но в подавляющем большинстве клеток кариоплазма разделена на два или более различных вещества, главными из которых являются хроматин и ахромин.

Наиболее распространенным разделением кариоплазмы в клетках животных и растений и имеющим главное значение для их жизнедеятельности является разделение на два химически различных вещества, которые обычно называются хроматином (или нуклеином) и ахромин (или линином). Хроматин обладает большим сродством к окрашивающим веществам (*хромосам*) (кармин, гематоксилин и т.д.), и поэтому это "окрашиваемое ядерное вещество" особенно рассматривается как носитель наследственности. Ахромин (или ахроматин, или линин) либо вообще не поддается окраске, либо менее легко поддается окрашиванию и сродни

цитоплазме; при непосредственном клеточном делении он вступает с последней в тесные отношения. Ахромин обычно находится в виде тонких нитей и поэтому называется "ядерной нитевидной материей" (линин). Хроматин обычно находится в виде округлых или палочковидных гранул (хромосом), которые демонстрируют очень характерные изменения формы (образование петель и т.д.) При непрямом клеточном делении. Химические, физиологические и морфологические различия между хроматином и ахроминном не следует рассматривать как изначальное свойство клеточных ядер (как иногда ошибочно утверждается), но являются результатом очень ранней филогенетической дифференцировки в первоначально гомогенной кариоплазме; и это относится также к двум другим частям ядра — ядрышку и центросоме.

Во многих клетках, но отнюдь не повсеместно, мы находим две другие составляющие ядра, которые обязаны своим возникновением дальнейшей дифференцировке кариоплазмы. Ядрышко представляет собой небольшую шаровидную или овальную частицу, которая может быть обнаружена поодиночке или в большом количестве в ядре и ведет себя несколько иначе по отношению к окрашивающему веществу, чем близкородственный хроматин. Он обладает особым сродством к кислотным анилиновым красителям, госину и др. Поэтому его вещество было выделено как *пластин* или *парануклеин*. Ядрышко особенно часто встречается в тканевых клетках высших животных и растений как самостоятельный компонент; оно отсутствует у многих одноклеточных протистов. То же самое можно сказать и о центросоме, или "центральном теле" клетки. Это чрезвычайно маленькая гранула, находящаяся на самом пределе видимости, химический состав которой не очень хорошо известен. Мы бы не обратили внимания на эту составляющую клетки (выделенную в 1876 году), если бы она не играла важную и, возможно, ведущую роль в непрямом клеточном делении. Как "полярное тело при делении ядра", центросома оказывает особое притяжение на гранулы, распределенные в цитоплазме, которые располагаются радиально вокруг этого центра. Центросомы растут независимо и увеличиваются за счет расщепления, подобно хромопластам (частицам хлорофилла и т.д.). Когда они разделяются, каждая из дочерних микросомат, в свою очередь, действует как центр притяжения на своей половине клетки. Однако то большое значение, которое современные цитологи придают ему в этой связи, не учитывается двумя обстоятельствами. Во-первых, нам не удалось, несмотря на все усилия, обнаружить центросому в клетках высших растений и многих протистов; и, во-вторых, в ряде недавних химических экспериментов удалось искусственно получить центросому (например, путем добавления хлорида магния) в цитоплазму. Следовательно, многие цитологи рассматривают центросому как вторичный продукт дифференцировки в теле клетки, а не в ядре.

Двумя другими частями ядра, которые мы находим очень часто, но отнюдь не повсеместно, в клетках организма животных и растений, являются ядерная мембрана (кариотека) и ядерный сок (кариолимфа). Большое количество клеток — но не все — имеют вид пузырьков, имеющих тонкую оболочку, окружающую жидкое содержимое, ядерный сок. Затем ахромин обычно образует каркас из нитей с гранулами хроматина в сетках или узелках внутри этого круглого пузырька. Эта очень тонкая ядерная мембрана (часто видна только по ее контуру) или кариотека может рассматриваться как результат поверхностного напряжения (в плоскостях соприкосновения кариоплазмы и цитоплазмы). Водянистый и обычно прозрачный ядерный сок (кариолимфа) образуется в результате впитывания водянистой жидкости (подобно пенистой структуре плазмы в целом). Разделение ядерной мембраны и ядерного сока не является первичным свойством ядра, а обусловлено вторичной дифференцировкой в первоначально гомогенной кариоплазме.

Подобно кариоплазме ядра, цитоплазма тела клетки изначально представляет собой химическую модификацию простой и некогда гомогенной плазмы (архиплазмы). Это ясно показано сравнительной биологией протистов, их одноклеточный организм представляет гораздо большее разнообразие стадий клеточной организации, чем подчиненные ткани-клетки в телах многоклеточной гистоны. Однако в подавляющем большинстве клеток цитоплазма разделена на несколько, и часто очень многочисленных, частей, которые получили различные формы и функции при разделении труда. Тогда мы очень отчетливо видим регулярность клеточной организации, которой совершенно не хватает в простых гомогенных плазменных гранулах монеры. Поскольку эта значительная дифференциация высокоразвитого элементарного организма неправильно обобщается некоторыми современными цитологами и описывается как универсальная особенность клеток, необходимо недвусмысленно настаивать на том, что это вторичное филогенетическое развитие, которого совершенно нет у примитивных организмов. Сложность физиологического разделения труда и сопутствующего морфологического разделения частей чрезвычайно велика в цитоплазме. Если мы захотим объединить их в несколько больших групп с общей точки зрения, мы можем отличить активные плазменные образования от пассивных плазменных продуктов; первые происходят в результате химической метаморфозы живой плазмы, вторые - безжизненные выделения из нее.

Под плазмобразованьями, или продуктами дифференцировки в цитоплазме, мы понимаем все образования, которые возникают в результате частичных метаморфоз живой клетки—тела - не безжизненные выделения из нее, а живые части ее вещества, выполняющие особые функции и, следовательно, химически и морфологически отличающиеся от первичной цитоплазмы. Одной из наиболее распространенных дифференцировок такого рода является отделение твердого гиалинового слоя кожи (гиалоплазмы) от более мягкого зернистого слоя костного мозга (полиоплазмы); хотя эти два компонента часто переходят друг в друга без четких границ. В большинстве растительных клеток развиваются особые гранулы плазмы, в основном шаровидной или округлой формы, называемые *трофопластами*, и они выполняют работу по метаболизму. К этому классу принадлежат амилопласты, которые вырабатывают крахмал (*amylum*), хлоропласты или гранулы хлорофилла, которые образуют зеленое вещество (хлорофилл) в листьях, и хромопласты, которые образуют цветные кристаллы различных видов. В клетках высших животных миопласты образуют особую сократительную ткань мышц, а нейропласты - психическую ткань нервного вещества. С другой стороны, различие между плазмой тела (*somoplasma*) и зародышевой плазмой (*germoplasma*), которое служит основой несостоятельной теории зародышевой плазмы Вейсмана (*ср.* главу xvi), является чисто гипотетическим и не подкрепляется прямыми наблюдениями.

Бесконечное разнообразие частей клетки, которые возникают как выделения живой активной цитоплазмы и поэтому должны рассматриваться как продукты безжизненной плазмы, можно разделить на две основные группы — внутренние и внешние. Первые хранятся в живой цитоплазме, вторые выталкиваются из нее.

Распространенными продуктами внутренней плазмы являются микросоматы, очень мелкие и непрозрачные частицы, которые обычно рассматриваются как продукты метаболизма. Они состоят иногда из жира, иногда из производных альбумина, иногда из других веществ, химический состав которых нам неизвестен. То же самое можно сказать и о крупных и разноцветных пигментных гранулах, которые очень распространены и определяют цвет тканей. Также очень часто в цитоплазме встречаются большие скопления жира в форме масляных

шариков, жировых кристаллов и т.д., Помимо других кристаллов совсем другого вида, частично органических кристаллов (например, белковых кристаллов в алейроновых гранулах растений), частично неорганических кристаллов (например, солей щавелевой кислоты во многих растительных клетках, известковых солей во многих клетках животных). Водянистый клеточный сок (цитолимфа) играет важную роль во многих более крупных клетках. Он образуется в результате накопления жидкости в цитоплазме и обнаруживается в ее пенистой структуре. Большие пустые пространства, которые он образует, называются вакуолями с очень правильно расположенными альвеолами. Когда клеточный сок собирается в большом количестве внутри клетки, мы получаем крупные везикулярные клетки, которые находятся в тканях высших растений, хрящах и т.д.

В качестве внешних выделений живой цитоплазмы, которые приобрели определенное значение, особенно в качестве защитных органов, в большинстве клеток мы имеем прежде всего клеточные мембраны, твердые капсулы или защитные оболочки, которые окружают мягкое тело клетки, подобно улитке в ее домике. В первый период клеточной теории (1838-1859) такой покров приписывали всем клеткам и часто рассматривали как их главную составляющую; но впоследствии было обнаружено, что эта защитная оболочка полностью отсутствует во многих клетках (особенно животных) и что она не обнаруживается у многих, когда они молоды, но отрастает впоследствии. Теперь мы различаем голые клетки (гимноциты) и покрытые клетки (текоциты). В качестве примеров голых клеток у нас есть амбы и многие инфузории, споры водорослей, сперматозоиды и многие клетки тканей животных.

Клеточная оболочка (цитотека) очень сильно различается по размеру, форме, составу и химическим характеристикам, особенно у ризопод из числа одноклеточных протистов. Кремнистые раковины радиолярий и диатомей, меловые клетки *thalamophora* и *calcocytea*, целлюлозные оболочки *desmidiacea* и *syphonea* демонстрируют необычайную пластичность конструктивной цитоплазмы (ср. главу viii). Среди гистон тканевые растения примечательны бесконечным разнообразием формы и дифференцировкой своих целлюлозных капсул. Известные свойства древесины, пробки, лыка, твердой скорлупы фруктов и т.д. Обусловлены разнообразными химическими модификациями и морфологической дифференциацией, которым подвергается целлюлозная оболочка в тканях растений. Это реже наблюдается в тканях животных; но, с другой стороны, межклеточное и кутикулярное вещество играют в них большую роль.

Межклеточное вещество, важный внешний продукт плазмы, образуется социальными клетками в тканях гистоны, образующими общие прочные защитные мембраны. Эти защитные структуры очень распространены среди сообществ протистов в виде студенистых масс, в которых объединено несколько клеток одного вида; таковы зооглобулины многих бактерий и хромацей, общая желеобразная оболочка вольвоцины и многих диатомовых, а также сообщества шаровидных клеток полициттарий (или социальных радиолярий). Главную роль в организме высших животных играет межклеточное вещество в форме мезенхимной ткани; соединительная ткань, хрящи и кости обязаны своим особым свойством количеству и качеству межклеточного вещества, которое откладывается между социальными клетками.

Когда социально соединенные клетки эпидермиса на поверхности тела ткани образуют общее защитное покрытие, мы получаем кутикулу, которая часто представляет собой толстые и

прочные бронированные пластины. У многих метафитов воск и кремнистые вещества откладываются в целлюлозных кутикулах. Наиболее сильное образование обнаружено у беспозвоночных животных, где кутикула часто определяет всю форму и сочленение, как в известковых раковинах моллюсков (раковины мидий, улиток, ракушек-ракушечников и т.д.); и особенно в покровах суставчатых органов (кольчуга краба, кожи пауков и насекомых).

---

## VII

# ЕДИНСТВО ЖИЗНИ

Единицы жизни—Простые и сложные организмы—Морфологические и физиологические особи—Морфонты и бионты—Стадии индивидуальности: клетка, человек, ствол—Реальные и виртуальные бионты—Частичные и генеалогические бионты—Метафизические особи—Клетки (элементарные организмы)—Клеточные мембраны—Безъядерные клетки—Пластиды (цитоды и клетки)—Примитивные клетки и клетки с ядрами—Органеллы (клеточные органы)—Клеточные сообщества (сообщества)—Ткани гистоны—Системы органов—Органический аппарат—Гистоновые особи (ростки и люди)—Артикуляция гистоны (метамерия)—Основы гистоны—Состояния животных.

Расчленение тела высших животных и растений на различные органы вскоре побудило специалистов по сравнительной анатомии провести различие между простыми и сложными организмами. Затем, когда в течение последнего полувека развивалась клеточная теория, в клетке была признана общая анатомическая основа всех живых форм; и концепция клетки как элементарного организма привела к дальнейшему убеждению, что наша собственная структура, подобно структуре всех высших животных и растений, представляет собой клеточное государство, состоящее из миллионов микроскопических граждан, отдельных клеток, которые работают в нем более или менее независимо и сотрудничают для достижения общих целей всего сообщества. Этот фундаментальный принцип современной клеточной теории был с большим успехом применен Рудольфом Вирховом к больному организму и привел к важнейшим реформам в медицине. Клетки, по его мнению, являются независимыми "жизненными объединениями или индивидуальными жизненными центрами", а единая жизнь всего человека является совокупным результатом работы составляющих его клеток. Таким образом, клетки являются реальными жизненными единицами организма. Их индивидуальная независимость сразу бросается в глаза у одноклеточных протистов, из которых нам уже известно несколько тысяч видов.

С другой стороны, мы находим у низших животных и высших растений состав однородных частей, который представляет собой высшую стадию жизненного единства. Дерево - это отдельная личность, но оно состоит из ряда ветвей или отдельных побегов, каждый из которых аналогичным образом представляет собой осевой стебель с прикрепленными листьями. Если мы оторвем такую ветку и посадим ее в землю, она пустит корни и вырастет в самостоятельное растение. Таким образом, коралловый стебель состоит из множества отдельных животных или личностей, у каждого из которых есть свой собственный желудок и рот с венцом из щупалец. Каждая из нескольких особей коралла эквивалентна одному живому полипу (актинии). Таким

образом, стебель (*cormus*) является высшим единством как в животном, так и в растительном мире. Даже стада стадных животных, рои пчел и муравьев, а также сообщества людей представляют собой аналогичные объединения; с той разницей, что отдельные личности или граждане физически не связаны, но удерживаются вместе общими интересами. Таким образом, мы можем различать три стадии органической индивидуальности, одна из которых развивается на другой — клетка, личность (или росток) и стебель, или состояние (*cormus*). Каждое высшее единство представляет собой тесный союз низших индивидуумов. Морфологически, по отношению к своему анатомическому строению, последние независимы; но физиологически, в отношении жизненного единства целого, они подчинены первым.

Эта связь совершенно ясна в знакомых примерах, которые я процитировал. Но есть и другие организмы, у которых это не так, и где на вопрос о реальной индивидуальности очень трудно ответить. Таким образом, пятьдесят лет назад мы пришли к распознаванию плавающих животных-стеблей у замечательных *siphonophora*, или социальных медуз, которые до сих пор рассматривались как отдельные животные, или медузы с множеством органов; дальнейшее изучение доказало, что каждый из этих кажущихся органов на самом деле является модифицированной медузой, а вся объединенная структура - стеблем. Этот пример проливает много света на важный вопрос об ассоциации и разделении труда. Весь плавающий сифонофорон, с физиологической точки зрения (в отношении его жизнедеятельности), представляет собой гармонично организованное животное с рядом различных органов; но с морфологической точки зрения (в отношении формы и строения) каждый зависимый орган на самом деле является независимой медузой.

Из этих нескольких иллюстраций ясно, что вопрос об органической индивидуальности ни в коем случае не так прост, как кажется на первый взгляд, и что он получает разные ответы в зависимости от того, смотрим ли мы на форму и структуру (морфологически) или на витальную и психическую активность (физиологически). Следовательно, мы должны сразу различать морфологических (*morphonta*) и физиологических (*bionta*) индивидуумов. Дерево и сифонофорон - это бионта, или особи высшего порядка, состоящие из ряда сходных ветвей или личностей, социальная морфонта. Но когда мы далее анатомически расчленим последние на их различные органы, а те снова на их микроскопические элементы, клетки, каждая ветвь или особь, кажутся бионами, а их клетки - морфонтами. Однако каждый многоклеточный организм вначале развивается из единственной клетки, стволовой клетки (*cytula*) или оплодотворенной яйцеклетки; это одновременно морфон и бион, простая особь как морфологически, так и физиологически. Весь процесс его развития в многоклеточный организм состоит в повторном расщеплении стволовой клетки, в результате чего клетки соединяются в более высокое единство и принимают различные формы вследствие разделения работы.

Сложное современное государство с его замечательными достижениями можно рассматривать как высшую стадию индивидуального совершенства, известную нам в органической природе. Но мы можем понять структуру этого чрезвычайно сложного "организма высшего порядка", его социальные формы и функции только тогда, когда у нас есть социологические знания о различных классах, составляющих его, и законах их объединения и разделения труда; и когда мы провели антропологическое исследование природы людей, которые объединились по тем же законам для формирования сообщества и распределены по его различным классам. Знакомое расположение этих классов и установление ранга в массе и руководящем органе показывают нам, как шаг за шагом строится этот сложный социальный организм.

Но мы должны смотреть таким же образом на клеточное состояние, которое состоит из отдельных индивидуальностей в человеческом обществе или в царстве тканевых животных, или ветвей в царстве тканевых растений. Их сложный организм, состоящий из различных органов и тканей, может быть понят только тогда, когда мы познакомимся с составляющими их элементами, клетками, и законами, согласно которым эти элементарные организмы объединяются, образуя клеточные сообщества и ткани, и, в свою очередь, модифицируются в различных органах при разделении труда. Следовательно, мы должны сначала установить масштаб морфонта и законы их объединения и эргономики, в соответствии с которыми несколько стадий или условий морфологической индивидуальности накладываются друг на друга. Можно сразу выделить три такие стадии: (1) клетка (или, более правильно, пластида), (2) человек (животное) или ветвь (растительная) и (3) стебель или клубнелуковица. Но мы обнаружим, что под каждой из этих трех стадий существуют дополнительные, подчиненные стадии. Только в случае протистов морфологическое единство связано с физиологическим. В случае с гистонами, многоклеточными тканеобразующими организмами, это происходит только в начале индивидуального существования (на стадии стволовой клетки). Как только многоклеточное тело возникает из этой клетки путем многократной сегментации, оно поднимается до стадии высшей индивидуальности, состояния клетки.

Наш собственный человеческий организм в своем зрелом состоянии, как и у всех высших животных, представляет собой очень законченное клеточное состояние, но в начале своего существования представляет собой единственную клетку. Мы говорим о жизненном единстве первого как о действительном бионе, а о жизненном единстве второго как о виртуальном бионе; другими словами, физиологический индивид или жизненное единство в первом случае достигли высшей стадии индивидуального развития, присущей его виду, в то время как во втором случае оно остается на низшей стадии виртуального формирования и обладает только способностью подняться на более высокую стадию. У высших растений и животных только одна клетка организма или две объединенные половые клетки (яйцеклетка и спермий) являются потенциальным бионом, который может развиваться в реальный. Однако есть и исключения. У пресноводных полипов (*hydra*) и родственных им книдарий каждый участок стенки тела, у губки для ванн (*euspongia*) и подобных губок - каждый кусочек ткани, а у многих растений (например, *marchantia* среди криптогамов и *bryophyllum* среди фанерогамов) каждая часть ветки или листа обладает способностью развиваться в зрелый организм и, следовательно, является виртуальным бионом.

От этих виртуальных бионтов (частей тела, которые могут вырасти в целые организмы) мы должны отличать частичные бионты, которые не обладают этим свойством. Это отдельные части тела, которые какое-то время живут после того, как их отрезали от всего организма, но затем отмирают. Так, например, сердце черепахи бьется еще долго после того, как его вырезали. Сорванный цветок, если его опустить в воду, может оставаться свежим и живым в течение многих дней. У некоторых высокоорганизованных головоногих моллюсков одна из восьми рук самца развивается в самостоятельный орган, плавает и осуществляет оплодотворение самки (*гектокотилус* среди *аргонавтов*, *филонексиси* др.). Сначала считалось, что это самостоятельный животный паразит. То же самое происходит с замечательными складчатыми спинными придатками большой голой улитки (*thetys*), которые отделяются и расползаются. Тело многих низших животных может быть разрезано на куски, и все же они могут жить неделями. Жизненные свойства этих частичных бионтов важны с точки зрения общего вопроса о природе жизни и ее очевидном единстве у большинства высших

организмов. Фактически, даже здесь клетки и органы ведут свою отдельную индивидуальную жизнь, хотя они подчинены целому и зависят от него.

Была предпринята попытка ответить на этот вопрос об органической индивидуальности в смысле подсчета особей всех организмов, которые развиваются из одной оплодотворенной яйцеклетки. Так, итальянский ботаник Галлезио в 1816 году рассматривал все растения, которые возникают путем бесполого размножения (почкования или сегментации) — ростки, ветви, побеги, луковицы и т.д. — просто как части одной особи, появившейся из яйца (семени). Точно так же Хаксли в 1855 году рассматривал сумму всех животных, которые были произведены путем бесполого размножения, но от одного животного, зародившегося половым путем, как части одной особи. Однако на практике этот принцип бесполезен. Мы должны были бы сказать, что миллионы вшей, которые возникают партеногенетически из неоплодотворенных зародышевых клеток, но первоначально происходят от одной оплодотворенной яйцеклетки, представляют собой одну особь; то же самое относится и ко всем плакучим ивам в Европе, потому что все они произошли от побегов одного дерева, размножающегося половым путем.

В течение девятнадцатого века было предпринято множество попыток дать в целом удовлетворительный ответ на этот трудный вопрос о содержании и коннотации идеи органического индивидуума. Ни один из них не нашел всеобщего одобрения. Я сравнил и раскритиковал их в третьей книге моей книги *"Общая морфология"*. Среди ботаников я уделил особое внимание взглядам Гете, Александра Брауна и Негели, а среди зоологов — Йоханнеса Мюллера, Лейкарта и Виктора Каруса. Когда мы рассматриваем поразительное расхождение во взглядах таких выдающихся ученых и мыслителей по столь важному биологическому вопросу, мы можем понять, что мнения по-прежнему сильно разделены и сегодня. Следовательно, мы не должны быть слишком строги к философам—метафизикам, когда — в полном незнании реальных фактов — они выдвигают самые экстраординарные теории в своих легкомысленных рассуждениях о "принципе индивидуации". Сравните, например, мнения представителей школы и недавних мыслителей, таких как Артур Шопенгауэр и Эдвард Хартманн. Как правило, психологическая сторона проблемы — вопрос об индивидуальной душе — занимает очень видное место, при этом особого внимания не уделяется ее материальному субстрату — анатомической основе организма. Многие метафизики, которые в своем одностороннем антропизме делают человека и здесь мерой всех вещей, положили бы личное сознание в основу идеи индивидуальности. Очевидно, что это непрактичное испытание даже для высших животных, не говоря уже о низших животных и растениях. В них мы имеем гораздо большее разнообразие индивидуальностей, с одной стороны, и гораздо большую простоту конструкции — с другой. В своем эссе "Индивидуальность тела животного" (1878) я попытался показать самый простой способ ответить на эти сложные тектологические вопросы и подкрепить его наукой о структуре. Достаточно различить три основные стадии, о которых я упомянул, и ясно объяснить их физиологическое значение, с одной стороны, и морфологическое — с другой. Поэтому мы сначала рассмотрим клетку, затем личинку (или росток) и, наконец, подвой (или клубнелуковицу).

С середины девятнадцатого века клеточная теория в целом и по праву считается одной из важнейших теорий в биологии. Каждая анатомическая, гистологическая, физиологическая и онтогенетическая работа должна основываться на идее клетки как элементарного организма. Тем не менее, мы все еще очень далеки от общего и четкого согласия относительно этой универсальной и фундаментальной идеи. Напротив, самые способные биологи все еще

значительно расходятся во мнениях относительно природы клетки или элементарной особи, ее отношения ко всему многоклеточному организму и так далее. Это расхождение во взглядах отчасти объясняется сложностью явлений, которые мы обнаруживаем в жизни клетки, а отчасти многочисленными и обширными изменениями, которые были внесены в значение этого термина в ходе его использования. Давайте сначала бросим взгляд на различные этапы его истории.

Когда в последней трети семнадцатого века ряд ученых, особенно Мальпиги в Италии и Крю в Англии, впервые использовали микроскоп для анатомического изучения строения растений, они заметили определенное строение ткани, очень напоминающее пчелиные соты. Плотные упакованные восковые ячейки улья, заполненные медом, которые имеют шестиугольную форму в сечении, похожи на древесные ячейки, содержащие сок растения. Большой заслугой Шлейдена, настоящего основателя клеточной теории, было доказать, что все различные ткани растений изначально состоят из таких клеток (1838). Вскоре после этого Теодор Шванн доказал то же самое для тканей животных; в 1839 году он распространил эту теорию на весь органический мир. Оба этих ученых рассматривали клетку по существу как везикулу, твердая мембрана которой заключала в себе жидкое содержимое, и твердое меньшее тело внутри нее, которое Р. Браун в 1833 году распознал как ядро. Они сравнили клетку как микроскопическую особь с органическим кристаллом и подумали, что она возникла в результате своего рода кристаллизации в органической среде (цитобластема); в этом случае центральное ядро служило бы отправной точкой, подобно ядру кристалла.

В первые двадцать лет (1839-59) развития клеточной теории неизменным принципом было то, что клетка состоит из трех основных частей. Во-первых, это была прочная внешняя мембрана, которая не только рассматривалась как защитное покрытие, но и имела большое значение как элемент в построении организма. Во-вторых, это было жидкое или полужидкое содержимое (сок); и, в-третьих, твердое ядро, заключенное в соке. Чтобы дать более четкое представление об относительной толщине и расположении этих частей, клетку сравнили с вишней или сливой. Мягкую мякоть этого фрукта (соответствующую клеточному соку) с трудом можно отделить от внешней твердой кожуры или от твердой косточки внутри. Большой шаг вперед был сделан в 1860 году, когда Макс Шульце показал, что внешняя мембрана является второстепенной частью клетки. На самом деле, этого совершенно не хватает многим, особенно молодым, клеткам организма животных. Это голые клетки без какой-либо мембраны. Выдающийся анатом также доказал, что так называемый "клеточный сок" - настоящее тело клетки — представляет собой не простую жидкость, а вязкую белковидную субстанцию, независимые движения которой у ризопод давно были известны и которую первый, кто ее тщательно изучил, Феликс Дюжарден, в 1835 году описал как *саркод*. Макс Шульце далее показал, что этот "саркод" идентичен "клеточной слизи" растительных клеток, которую Хьюго Моль в 1846 году назвал "протоплазмой", и что эту живую материю следует рассматривать как реальный носитель феноменов жизни. Поскольку мембрана теперь была признана несущественной, подверженной вторичному росту и в некоторых случаях полностью отсутствующей, в клетке оставались только две существенные части — внешнее мягкое тело клетки, состоящее из протоплазмы, и внутреннее твердое ядро, состоящее из аналогичного вещества, называемого нуклеином. Первоначальная голая клетка теперь была похожа на вишню или сливу без кожуры. Это новое представление о клетке, сформулированное сорок лет назад, которое я пытался подтвердить в своей монографии о радиоляриях (1862), в настоящее время общепринято, и клетка

определяется как гранула или частица протоплазмы (= цитоплазмы), окружающая твердое и определенное ядро (или карион, состоящий из кариоплазмы).

Это было бы хорошей возможностью взглянуть на ошибки, которым подвержены микроскопические исследования и выводы, основанные на них. Хотя Келликер в 1845 году и Ремак в 1851 году обратили внимание на существование обнаженных клеток и сравнили их движения (например, в лимфатических клетках) с движениями протоплазмы в растительных клетках, большинство ведущих микроскопистов в течение двадцати лет придерживались догмы о том, что каждая клетка должна иметь мембрану; четкие очертания, которые даже обнаженная клетка должна иметь в другой преломляющей среде, были приняты за признак особой и анатомически отделимой мембраны. С таким же успехом было бы правильно говорить о защитной мембране на однородном стеклянном шаре; ее очертания четко очерчены. В долгом споре, который вели "точные" наблюдатели относительно наличия или отсутствия мембраны, эта оптическая ошибка — ложная интерпретация резкого контура - имела большое значение. То же самое происходит и с другими конфликтами "точных" наблюдателей, которые выдают свои "определенные наблюдения" за факты, тогда как на самом деле они являются выводами из несовершенных наблюдений, которым могут быть даны различные интерпретации.

Сорок лет назад (1864) я тщетно пытался обнаружить ядро в обнаженной, живой, подвижной протоплазме нескольких маленьких ризоподоподобных протистов (*protambaba* и *protogenes*). Другие наблюдатели, которые впоследствии изучали подобные безъядерные клетки (Грубер, Сьенковский и другие), добились не большего успеха. На основании этих наблюдений, которые часто повторялись впоследствии, я сформировал класс *монер* — простейших безъядерных организмов — в моей работе "*Общая морфология*" в 1866 году и указал на их огромную важность в решении некоторых из главных проблем биологии. В последнее время это значение значительно возросло, поскольку хромацеи и бактерии также были признаны безъядерными клетками. Бютчли, правда, выдвинул возражение, что их гомогенное плазменное тело ведет себя не как цитоплазма, а как кариоплазма (или нуклеин), и поэтому эти простейшие пластиды соответствуют не клеточному телу, а ядру других клеток. С этой точки зрения бактерии и хромацеи - это не клетки без ядер, а ядра без клеточных телец. Эта идея согласуется с моей собственной в понимании плазменного тела монеры (помимо его молекулярной структуры) как однородного и еще не развитого настолько, чтобы достичь характерной дифференцировки внутреннего ядра и внешнего тела клетки. Принимая во внимание, что эти существенные части клетки (по мнению большинства цитологов) химически связаны, но отличаются друг от друга, у нас есть три возможных случая первоначального образования клетки с ядром из безъядерного цитода: (1) ядро и клеточное тело возникли путем дифференцировки гомогенной плазмы (*мопега*); (2) клеточное тело является вторичным развитием из первичного ядра; (3) ядро является вторичным развитием из клеточного тела.

Согласно первой точке зрения, которой я придерживаюсь, плазма, или живая материя, самых ранних организмов на земле (которую можно рассматривать только как архигонную монеру) представляла собой гомогенный *плассон*, или архиплазму, то есть плазменное соединение, которое еще не было дифференцировано на внешнюю цитоплазму и внутреннюю кариоплазму. Возникновение этого химического различия - и сопровождающего его морфологического деления клеточного тела и ядра - было обусловлено филетической дифференциацией; это был

результат очень раннего и наиболее важного разделения труда. Наследственная материя собиралась в ядре, внешняя клеточная материя контролировала общение с внешним миром. Таким образом, благодаря этой первой эргономике ядро стало проводником наследственности, а тело клетки - органом адаптации. Этой точке зрения противостоит вторая, выдвинутая основателем клеточной теории Шлейденем гипотеза о том, что ядро является первоначальной основой клетки, а клеточное тело - ее вторичным развитием. Это мнение (которое, в основном, соответствует мнению Бютчли) вызывает ряд трудностей; как и третья гипотеза, согласно которой безъядерное "тело протоплазмы" (внешнее тело цитоплазмы) является первоначальным образованием и что ядро возникло вторично в результате его конденсации и химической модификации. По сути, однако, разница между тремя гипотезами о первичном цитогенезе не так велика, как кажется на первый взгляд. Однако я более склонен придерживаться первого; он предполагает, что физиологических и химических различий между ядром и телом клетки, которые впоследствии стали столь важными, изначально не было. Явления кариолиза при непрямом клеточном делении показывают нам, насколько тесны взаимоотношения этих двух веществ.

Если органическое население нашей планеты возникло естественным путем, а не чудом, как предполагают Рейнке и другие виталисты, то древнейшие элементарные организмы, образовавшиеся в результате химического процесса архигонии (самопроизвольного зарождения), могли быть не настоящими клетками с ядром, а безъядерными цитодами типа хромацеи (ср. главу ii). Настоящая клетка с ядром, как ее сегодня определяют Оскар Хертвиг и другие, могла возникнуть только в результате филогенетической дифференцировки ядра и клеточного тела из простого цитода монеры. В этом случае отличить более старый цитод от более поздней клетки - вопрос простой логики. Тогда их лучше всего объединить (как я тщетно предлагал в 1866 году) под названием "пластиды" (формирующие принципы), то есть элементарный организм в более широком смысле. Но если последние предпочтительнее называть *клетками* (в более широком смысле), то неправильное современное представление о клетке должно быть изменено, а признак ядра в нем опущен. Таким образом, клетка - это просто живая частица плазмы, и две стадии ее развития должны быть описаны другими названиями. Безъядерную пластиду можно было бы назвать *примитивной клеткой* (protocytos), а обычную пластиду с ядром - ядерной клеткой (caryocytos).

Длинная градация клеточной организации ведет от простейших примитивных клеток (monera) к наиболее развитым протистам. В то время как в однородном плазматическом теле хромацеи и бактерий невозможно обнаружить какую бы то ни было морфологическую организацию, мы обнаруживаем состав из разных частей в высокодифференцированном теле продвинутых протофитов (диатомовых, сифонных) и простейших (радиолярий, инфузорий). Разнообразные части одноклеточного организма, развившиеся в результате разделения труда в плазме, выполняют различные функции и физиологически ведут себя подобно органам многоклеточной гистоны. Но поскольку идея "органа" в последнем морфологически закреплена как многоклеточная часть тела, состоящая из многочисленных тканей, мы не можем называть эти аналогично функционирующие части "органами клетки" и лучше описать их как органеллы (или органоиды).

Подавляющее большинство протистов в развитом состоянии, как настоящие особи, морфологически эквивалентны настоящим клеткам с ядрами. Посредством адаптации к самым разнообразным условиям и наследования приобретенных таким образом свойств за миллионы

лет развилось такое разнообразие одноклеточных форм, что мы можем различать тысячи живых видов, как плазмодонных протофитов, так и плазмофаговых простейших. Число известных и названных видов уже столь же велико в нескольких различных классах, как, например, в диатомовых водорослях примитивных растений и радиоляриях примитивных животных. Эти одиноко живущие одноклеточные, или "клетки-отшельники", можно назвать *монобиями*.

Многие другие протисты отказались от этого первоначального одиночного образа жизни; они следуют своим социальным инстинктам и образуют сообщества или колонии клеток (*сѐнобия*). Обычно они образуются дочерними клетками, которые возникают в результате расщепления материнской клетки, остающейся объединенной после деления, и так далее с последующими поколениями, которые происходят в результате их повторной сегментации. Ниже приведены основные формы этих анобий:

1. Желатинозная анобия.—Социальные клетки выделяют бесструктурную желеобразную массу и остаются связанными в общей желатинозной массе без фактического контакта. Иногда они распределяются в нем регулярно, иногда нерегулярно. Мы находим *сѐнобия* этого вида даже среди монер, таких как *зооглобия* многих бактерий и *хромацея*. Они распространены среди протофитов и простейших.
2. Сферическая анобия.Клеточное сообщество образует нечто вроде шара, клетки которого расположены близко друг к другу на его поверхности, соприкасаясь друг с другом или даже образуя сплошной слой; таковы *holosphæra* и *volvox* среди протофитов, *magosphæra* и *synura* среди простейших. Последние особенно интересны, потому что они напоминают *бластулу*, важную эмбриологическую стадию многоклеточных, у которых простой слой эпителиальных клеток на поверхности полый сферы называется *бластодермой* (или зародышевой мембраной).
3. Древесные анобии.Клеточное сообщество принимает форму небольшого дерева или кустарника, неподвижные клетки у своего основания выделяют желеобразные стебли, образующие ветви. На верхушке каждого стебля или ветви находится независимая клетка; так, *угомфонемы* и многих других диатомовых, у *кодонокладия* среди жгутиковых и у *кархезия* среди инфузорий.
4. Цепная хромота.—Клеточное сообщество образует цепь, звенья которой (отдельные клетки) соединены в ряд. Мы находим подобные цепочкам клеточные сообщества такого рода, или "сочлененные нити", даже среди монер (*oscillaria* и *nostic* среди хромовых, *leptothrix* среди бактерий). Среди диатомовых водорослей у нас есть *bacillaria*, среди таламофор - *nodosaria* в качестве примеров. Многие из низших протофитов (*algaria* и *algetta*) образуют прямой переход к истинным водорослям среди *metaphyta*, поскольку нитевидный слой последних (например, *cladophora*) представляет собой лишь более высокое развитие цепочечного хронобиума с полиморфизмом скоординированных клеток. Мы также можем рассматривать эти сочлененные многоклеточные нити как первый набросок формирования тканей у метафиты.

Стабильные сообщества клеток, составляющие тело гистоны, или многоклеточных растений и животных, называются тканями (*tela* или *hista*). Они отличаются от боязни протистов тем, что социальные ячейки отказываются от своей независимости, принимают различные формы в разделении труда и подчиняются высшему единству органа. Однако было бы так же трудно установить резкую границу между сѐнобиями и тканями, как и между протистами и гистонами, которые ими обладают; последние произошли филогенетически от первых. Первоначальная

физиологическая независимость клеток, которые объединились, образуя ткани, более полно утрачивается пропорционально тесноте их сочетания, сложности разделения труда, а также дифференциации и централизации ткани-организма. Следовательно, различные виды тканей в теле гистоны ведут себя подобно различным классам и профессиям в государстве. Чем выше цивилизация и разнообразнее классы трудящихся, тем больше они зависят друг от друга, а государство централизовано.

У низших тканеобразующих растений, водорослей и грибов, растительное тело имеет вид слоя клеток, ткани которых практически не подвержены разделению труда. В этих *таллофитах* отсутствуют проводящие или сосудистые волокна, образование которых имеет большое значение у высших растений в связи с их физиологической функцией циркуляции сока. Эти более развитые сосудистые растения включают в себя две большие группы папоротников (*pteridophyta*) и цветковых растений (*anthophyta*, или фанерогамы). Их тело всегда состоит из двух главных органов: осевого стебля и боковых листьев. Это также относится к мхам (*bryophyta*), у которых нет сосудистых волокон; они находятся между двумя основными группами несосудистых таллофитов и сосудистых кормофитов. Однако не следует настаивать на этом гистологическом и органологическом разделении двух больших групп тканевых растений; существует множество исключений и промежуточных форм. В целом их разнообразные тканевые формы можно свести к двум основным группам, которые мы можем назвать первичными и вторичными. Первичными тканями являются филогенетически более старые и гистологически простые "клеточные ткани", такие, какие мы имеем у таллофитов (водорослей, грибов и мхов); в них нет проводящих волокон или, по крайней мере, только рудиментарные. Вторичные ткани развиваются из них позже; они образуют проводящие и сосудистые волокна и другие высокодифференцированные формы ткани (камбий, древесина и т.д.). Они составляют тела более сложных сосудистых растений, папоротников и цветковых растений.

В телах тканевых животных мы можем аналогичным образом различать две основные группы тканей, первичную и вторичную. Первые филогенетически и онтогенетически старше последних. Первичными тканями многоклеточных являются *эпителии*, простые слои клеток или формы ткани, непосредственно происходящие от таковых (железы и т.д.). Вторичными тканями, развившимися из первых в результате физиологического изменения работы и морфологической дифференцировки, являются *апотелии*; из этих "производных тканей" мы можем выделить три ведущие группы соединительной ткани, мышечной ткани и нервной ткани. Эти три большие группы тканей в животном мире могут быть подразделены, подобно группам растений, на низшие и высшие подсекции. Клетчатые (желудочницы, губки, книдарии) преимущественно построены из эпителия, как и филогенетически более старая группа клетчатых; у подавляющего большинства последних, однако, большая часть тела сформирована из апотелия, и они подвержены наиболее обширной дифференцировке. Зародыш всех многоклеточных вначале состоит исключительно из эпителия (зародышевых слоев); апотелии развиваются из них впоследствии путем дифференцировки тканей.

Сравнительная анатомия различает в многоклеточном теле тканеобразующих организмов большое количество различных частей, которые регулярно приспособлены для выполнения определенных жизненных функций и получили наиболее сложное развитие благодаря разделению труда. Они называются "органами" в более строгом смысле в противоположность органеллам (или органоидам) протистов; последние, правда, имеют сходное физиологическое назначение, но морфологически не равны первым (будучи частями клетки). Замечательная

эффективность, которую мы обнаруживаем в структуре различных органов с точки зрения функций, которые они должны выполнять, и регулярность их построения в единстве гистонов — другими словами, их адаптивная организация — механически объясняется теорией отбора, в то время как телеологические гипотезы дуалистической биологии (например, "разумные доминанты" Рейнке) совершенно не объясняют их происхождение. Постепенное развитие органов и их физиологическое разделение труда имеют много аналогий в двух царствах гистоны. В то время как на низших стадиях простой орган представляет собой лишь отдельный кусочек примитивной ткани, на высших стадиях мы находим особые системы органов и органический аппарат.

Представление об определенной системе органов определяется единством одной ткани, которая образует характерный элемент во всей совокупности входящих в нее органов. Из таких систем в царстве метафиты мы имеем: кожную систему (с тканью эпидермиса), сосудистую систему (с ее проводящими и сосудистыми волокнами) и систему дополнительных тканей (с основной тканью). В царстве многоклеточных мы можем аналогичным образом различать: кожную систему (покров эпидермиса), сосудистую систему (с мезенхимой -тканью крови и кровеносных сосудов), мышечную систему (с мышечной тканью) и нервную систему (с нейронами нервной ткани).

В противоположность гистологическому представлению о системе органов, мы имеем физиологическое представление об аппарате органов. Это определяется не единством составляющей ткани, а единством жизнедеятельности, выполняемой определенной группой органов в гистоне. Таким устройством органов являются, например, цветки и плоды, развивающиеся из них у фанерогамов, или глаз, или кишечник животного. В этих аппаратах могут быть объединены самые разнообразные органы и системы органов для выполнения определенной физиологической задачи.

У высших животных и растений мы обычно рассматриваем как "настоящую особь" (в более широком смысле этого слова) тканеобразующий организм, состоящий из различных органов; и здесь мы можем кратко и поучительно назвать его гистональной особью (или, еще короче, "гистональным"). Ботаники называют это индивидуальное явление среди метафитов побегом (*blastus*). Зоологи присваивают название "человек" (*prosopon*) соответствующему объединению животных. Эти две формы очень сходятся в своих общих чертах и могут быть названы "особями второго порядка", если мы примем клетки за первую, а запас - за третью ступень в иерархии органической индивидуальности. Объединяя их здесь под общим названием гистоналов, или гистональных особей, я имею в виду обозначение определенного физиологического единства многоклеточного и тканеобразующего организма в противоположность одноклеточному протисту, с одной стороны, и высшему стволу, состоящему из нескольких гистоналов, с другой.

Растение-гистонал, которое Александр Браун особенно четко выделил и описал как росток, встречается в двух основных формах в царстве метафиты — низшей форме слоевидного побега (*таллом*) и высшей форме стеблевого побега (*кульмус*). Слоевище преобладает в низшем и более древнем подцарстве слоевищных растений (*thallophyta*), в классах водорослей и грибов; кульмус - в высшем и более молодом подцарстве стеблевых растений (*cormophyta*), в классах мхов, папоротников и цветковых растений. Кульмус в целом представляет собой характерную форму осевого центрального органа, стебля, с боковыми органами, листьями, прикрепленными к нему по бокам, причем первый имеет неограниченный вертикальный рост, а второй -

неограниченный прикорневой. Слоевище еще не имеет этого важного морфологического разделения. Однако в обеих группах метафитов есть исключения. Крупные и высокоразвитые *fucoidae* среди водорослей демонстрируют дифференциацию органов, сходную с теми, которые мы различаем в виде стебля и листьев у высших cormophyta. С другой стороны, их не хватает в низших печеночниках, которые образуют слоевища, подобные многим водорослям; так, например, печеночник *riccia fluitans* похож на бурую водоросль *dictyota dichotoma*. У других примитивных печеночников (таких как *антоцерос*) также очень простой слоевище; но у большинства из них слоевище разделено на осевой орган (стебель) и несколько боковых органов (листья). В распределении труда между листьями затем проявляются различия между нижними листьями, листьями листвы, верхними листьями и листьями цветка. Простой мак (*papaver*) или одноцветковая *gentiana ciliata*, у которой только один цветок на верхушке безветвленного стебля, является хорошим примером высокоразвитого кульмуса.

Растению-ростку соответствует в животном мире человек. Все тканевые животные проходят в ходе своего эмбрионального развития через важную стадию *гастроулы*, или "чашеобразного эмбриона". Все тело тканевого животного на этой стадии сначала образует простой кишечный мешок или желудочный мешок (примитивная кишка), полость которого открывается наружу примитивным ртом. Тонкая стенка мешочка образована двумя наложенными друг на друга слоями клеток, двумя первичными зародышевыми слоями. Эта гастрюла является простейшей формой "человека", и два зародышевых слоя являются его единственными органами.

Разнообразные формы животных, которые развиваются по разным линиям от этой общей эмбриональной формы гастрюлы, могут быть сгруппированы в два подцарства: низшие (*clenlenteria*) и высшие (*coelomaria*) животные. Первые по простоте своего строения во многих отношениях соответствуют thallophyta, а вторые - cormophyta. Из четырех ножек желчевыводящих путей (которые имеют только брюшное отверстие и не имеют полости кишечника) гастрюлы остаются на стадии гастрюлы, а губки образуются путем размножения тех же ножек гастрюл. С другой стороны, книдарии развиваются в более высокие лучевые (звездообразные) особи, а платоды - в более низкие двусторонние особи. От последних произошли черви (*vermalia*), общие стволовые группы пяти стеблей высших животных, неартикулированные моллюски, иглокожие и оболочники, а также суставчатые и позвоночные, образующие конечности.

Большая часть физиологических преимуществ и морфологического совершенства, которыми обладают высшие гистоны в отличие от низших, может быть объяснена тем обстоятельством, что тканеобразующий организм сочленяется, то есть делится по своей длинной оси на несколько секций. При таком умножении групп органов происходит, как правило, более или менее обширное разделение работы между ними, что является ведущим фактором более высокого развития. В этом пункте мы также видим биогенетический параллелизм между двумя большими группами тканевых растений и тканевых животных.

В царстве тканевых растений сочлененные кормофиты возвышаются высоко над неартикулированными таллофитами. В то время как сочленение стебля у первых продолжается, а листья развиваются в узелках (*nodi*) между каждыми двумя участками стебля, полиморфной дифференцировке придается гораздо большее значение, чем у thallophyta, у которых обычно отсутствует эта метамерия. Формирование налета у цветковых растений или фанерогам

заключается в половом разделении труда между густо собранными листьями на коротком участке стебля.

Двум группам неартикулированных и сочлененных побегов в царстве тканевых растений во многих отношениях соответствуют две группы тканевых животных: неартикулированные и сочлененные. Две ветви суставчатых и позвоночных животных возвышаются над всеми другими многоклеточными организмами совершенством своего организма и разнообразием своих функций. У суставчатых метамерия в основном внешняя — сочленение стенки тела. У позвоночных она в основном поражает внутренние органы, скелет и мышечную систему. Строение (сочленение) позвоночных внешне не видно, как у суставчатых. В обоих стеблях сочленение сходно у нижней и верхней форм, как мы находим у кольчатых червей и многоножек, у акрании и циклостомы. С другой стороны, чем выше организация, тем больше непохожесть членов или сочленяющихся частей, как у паукообразных и насекомых, амфибий и амниот. Такая же антитеза обнаруживается у низших и высших ракообразных. Этот метамеризм высших многоклеточных носит моторный характер, приобретенный благодаря способу передвижения удлинённого тела; но мы находим в некоторых группах низших и обычно неартикулированных многоклеточных метамерию размножения, определяемую почкованием на конце; такова стробилизация цепней и полипов *scyphostoma*. Отдельные метамеры (детали), которые высвобождаются из конца цепочки в этих случаях, сразу проявляют свою индивидуальность. Это также относится ко многим кольчатым черенкам, у которых каждый отделенный член обладает способностью воспроизводить всю цепочку метамеры.

Третья и высшая стадия индивидуальности, которой достигает многоклеточный организм, - это стадо, или колония (*cormus*). Обычно он образуется в результате постоянной ассоциации гистонов, которые образуются в результате расщепления (несовершенной сегментации или почкования) одной гистоновой особи. Подавляющее большинство метафитов образуют в этом смысле сложные растения. Но среди многоклеточных мы находим эту форму индивидуальности только на низших (и обычно стационарных) стадиях развития. Здесь также наблюдается поразительный параллелизм развития между двумя главными группами гистоны. На низших стадиях формирования запаса наблюдается равенство социальных предков. Но в более высоких классах они становятся неравномерно развитыми в разделении труда; и чем больше становятся различия между ними, тем больше централизация всего стада (как в случае с *siphonophora*). Таким образом, мы можем различать две основные формы предков — гомономную и гетерономную, причем в одной отсутствует, а в другой присутствует разделение труда между гистонами.

История цивилизации учит нас, что ее постепенная эволюция связана с тремя различными процессами: (1) объединением индивидов в сообщество; (2) разделением труда (эргономика) между социальными элементами и последующей дифференциацией структуры (полиморфизм); (3) централизацией или интеграцией единого целого, или жесткой организацией сообщества. Те же фундаментальные законы социологии справедливы для ассоциаций во всем органическом мире, а также для постепенной эволюции нескольких органов из тканей и клеточных сообществ. Формирование человеческих обществ напрямую связано со стадностью ближайших родственников млекопитающих. Стада обезьян и копытных, стаи волков, стаи птиц, часто управляемые одним вожаком, демонстрируют различные стадии общественного формирования; так же как и стаи высших членистоногих (насекомые, ракообразные), особенно сообщества муравьев и термитов, пчелиные рои и т.д. Эти организованные сообщества

свободных индивидуумов отличаются от стационарных колоний низших животных главным образом тем обстоятельством, что социальные элементы не связаны телесно, а удерживаются вместе идеальной связью общих интересов.

---

## VIII

# ФОРМЫ ЖИЗНИ

Морфология—Законы симметрии—Фундаментальные формы животных и растений—  
Фундаментальные формы протистов и гистонов—Четыре основных класса фундаментальных форм: (1) Центростигма: везикулы (гладкие везикулы и табличные везикулы); (2) Центраксония: типичные формы с центральной осью—Одноосные (моноаксония, эквиполярные и неполярные)—Поперечно-аксиальные (стаураксония, двухпирамидные и пирамидальные); (3) Центроплана: фундаментальные формы с центральной плоскостью—Двусторонняя симметрия—Двусторонне—радиальная и двусторонне-симметричная фундаментальные формы—Асимметричные фундаментальные формы; (4) Анаксония: неправильные фундаментальные формы— Причины формообразования—Фундаментальные формы монер, протистов и гистонов—Фундаментальная форма и образ жизни—Красота природных форм—Эстетика органических форм—Формы искусства в природе.

Бесконечное разнообразие форм, которые мы наблюдаем в сфере органической жизни, не только радует наши чувства своей красотой и разнообразием, но и возбуждает наше любопытство, предлагая проблему их происхождения и связи. В то время как эстетическое изучение форм жизни дает неисчерпаемый материал для пластических искусств, научное изучение их взаимоотношений, структуры, происхождения и эволюции образует особую отрасль биологии - науку о формах, или морфологию. Я изложил принципы этой науки в своей книге *"Общая морфология"* тридцать восемь лет назад. Они настолько далеки от обычной учебной программы и их так трудно объяснить без помощи многочисленных иллюстраций, что я не могу думать о том, чтобы подробно останавливаться на них здесь. В настоящей главе я лишь вкратце опишу те особенности живых существ, которые касаются сложного вопроса об их идеальных фундаментальных формах, законах их симметрии и их связи с образованием кристаллов. Я достаточно полно рассмотрел эти запутанные вопросы в последней (одиннадцатой) части книги *"Формы искусства в природе"*. Сотни табличек, содержащихся в этой работе, могут служить иллюстрациями морфологических отношений. На следующих страницах соответствующие таблички обозначены буквами A-f с указанием номера каждой.

Единство органической структуры, которое повсюду проявляется в фундаментальных чертах живых существ, а также в химическом составе и конструктивной силе их плазмы, также проявляется в законах симметрии в их типичных формах. Бесконечное разнообразие видов как в животном, так и в растительном мире может быть сведено к нескольким основным группам или классам фундаментальных форм, и они не обнаруживают различий в двух царствах (ср. таблицу 6). Лилия имеет ту же правильную типичную форму, что и шестирадиальный коралл или анемон (A-f, 9, 49), а двусторонне-радиальная форма одинакова у фиалки и морского ежа (clypeaster, A-f, 30). Спинно-вентральная, или двусторонне-симметричная, форма большинства

зеленых листьев повторяется у большинства высших животных (целомарии); различие правого и левого сторон определяет у каждого характерную противоположность спины и брюха.

Различие между протистами и гистонами гораздо важнее, чем привычное деление организмов на растения и животных, в отношении их основных форм и конфигурации. Что касается протистов, одноклеточные организмы (без тканей) демонстрируют гораздо большую свободу и разнообразие в развитии своих основных форм, чем гистоны, многоклеточные тканеобразующие организмы. У протистов (как *protophyta*, так и *protozoa*) конструктивная сила элементарного организма, отдельной клетки, определяет симметрию типичной формы и особую форму ее дополнения; но у гистонов (как *metaphyta*, так и *metazoa*) это определяется пластичностью ткани, состоящей из ряда социально объединенных клеток. На основании этого тектологического различия мы можем разделить весь органический мир на четыре царства (или подцарства), как показывает морфологическая система в седьмой таблице.

С точки зрения общей науки об основных формах (проморфологии), наиболее интересной и разнообразной группой живых существ является класс радиолярий. Все различные фундаментальные формы, которые можно выделить и определить математически, реализованы в изящных кремнистых скелетах этих одноклеточных, обитающих в море простейших. Я выделил более четырех тысяч их форм и проиллюстрировал их на ста сорока пластинках в своей монографии о *радиоляриях Challenger* [переведено].

Только очень немногие органические формы кажутся совершенно неправильными, без каких-либо следов симметрии или постоянно меняющими свою бесформенную форму, как мы находим, например, в *amoebæ* и подобных им *amoeboidных* клетках плазмодий. Подавляющее большинство органических тел проявляют определенную регулярность как в своей внешней конфигурации, так и в строении своих различных частей, что мы можем назвать "симметрией" в более широком смысле этого слова. Регулярность этой симметричной конструкции часто проявляется на первый взгляд в расположении рядом одинаковых деталей в определенном количестве и определенного размера, а также в возможности различения определенных идеальных осей и плоскостей, пересекающих друг друга под измеримыми углами. В этом отношении многие органические формы подобны неорганическим кристаллам. Важный раздел минералогии, который описывает эти кристаллические формы и дает им математические формулы, называется кристаллографией. Существует параллельная отрасль науки о биологических формах - проморфология, которой в значительной степени пренебрегали. Эти две области исследований имеют общую цель - обнаружить идеальный закон симметрии в телах, с которыми они имеют дело, и выразить это в определенной математической формуле.

Число идеальных фундаментальных форм, к которым мы можем свести симметрии бесчисленных живых организмов, сравнительно невелико. Ранее считалось достаточным различать две или три основные группы: (1) радиальные (или актиноморфные) типы, (2) двусторонние (или зигоморфные) типы и (3) неправильные (или аморфные) типы. Но когда мы более внимательно изучаем отличительные признаки и различия этих типов и должным образом учитываем соотношение идеальных осей и их полюсов, мы приходим к выделению девяти групп или типов, которые приведены в шестой таблице. В этой проморфологической системе определяющим фактором является расположение частей тела относительно естественной середины тела. На этом основании мы проводим первое различие между четырьмя классами или типами: (1) центристигмы имеют *точку* в качестве естественной

середины тела; (2) центраксония представляет собой прямую линию (ось); (3) центроплана - плоскость (срединная плоскость); и (4) центропории (ацентра или анаксония), совершенно неправильные формы, не имеют различимой середины или симметрии.

I. Центростигматические типы.—Естественная середина тела - это математическая точка. Собственно говоря, только одна форма относится к этому типу, и это самая правильная из всех - сфера или шар. Мы можем, однако, выделить два подкласса: гладкую сферу и сплюснутую сферу. Гладкая сфера (*голоспера*) - математически чистая сфера, в которой все точки на поверхности одинаково удалены от центра, а все оси, проведенные через центр, имеют одинаковую длину. Мы находим это реализованным в чистом виде в яйцеклетке многих животных (например, человека и млекопитающих) и пыльцевых клетках многих растений; также в клетках, которые развиваются, свободно плавая в жидкости, в простейших формах радиолярий (*actissa*), в шаровидных ноздрах *volvocina* и *catallacta* и в соответствующей чистой эмбриональной форме *бластулы*. Гладкая сфера особенно важна, потому что это единственный абсолютно правильный тип, единственная форма с идеально устойчивым равновесием и в то же время единственная органическая форма, которая поддается прямому физическому объяснению. Неорганические жидкости (капли ртути, вода и т.д.) аналогичным образом принимают чисто сферическую форму, как, например, капли масла, помещенные в водянистую жидкость того же удельного веса (например, смесь спирта и воды).

Сплюснутая сфера, или граненая сфера (*platnosphaera*), известна как эндосферный многогранник; то есть тело с множеством поверхностей, все углы которого попадают на поверхность сферы. Все оси или диаметры, которые проведены через углы и центр, неравны и больше, чем все остальные оси (проведенные через грани). Эти граненые сферы часто встречаются в шаровидных кремнистых скелетах многих радиолярий; шаровидная центральная капсула многих *spheroidea* заключена в концентрическую желатиновую оболочку, на круглой поверхности которой мы находим сеть тонких кремнистых нитей. Ячейки этой сети иногда правильные (обычно треугольные или шестиугольные), иногда неправильные; часто звездообразные кремнистые иглы поднимаются из узлов сети (A-f, 1, 51, 91). Пыльцевые тела в цветочной пыли многих цветущих растений также часто принимают форму граненых сфер.

II. Типы центраксонии.—Естественная середина тела представляет собой прямую линию, главную ось. Эта большая группа основных форм состоит из двух классов, в зависимости от того, является ли каждая ось единственной фиксированной идеальной осью тела, или также могут быть выделены другие фиксированные поперечные оси, срезающие первую под прямым углом. Первый мы называем одноосным (*monaxonia*), а второй поперечно-осевым (*stauraxonia*). Горизонтальное сечение (вертикально к главной оси) круглое в одноосных направлениях и многоугольное в поперечно-осевом.

В монаксонии форма определяется единственной фиксированной осью, главной осью; два полюса могут быть либо равными (*изопола*), либо неравными (*аллопола*). К изополе относятся знакомые простые формы, которые различаются в геометрии как сфероиды, двояковыпуклые, эллипсоиды, двойные конусы, цилиндры и т.д. Горизонтальный разрез, проходящий через середину вертикальной главной оси, делит корпус на две соответствующие половины. С другой стороны, многие части *валлополене* одинаковы по размеру и форме. Верхний полюс или вершина отличается от базального полюса или поверхности земли; как мы находим в овальной

форме, плосковыпуклой линзе, полусфере, конусе и т.д. Оба подкласса monaxonía, аллопола (коноидальная) и изопола (сфероидальная), часто встречаются реализованными в органических формах, как в тканевых клетках гистоны, так и в независимо живущих протистах (A-f, 4, 84).

В стаураксении вертикальная воображаемая главная ось рассечена двумя или более горизонтальными поперечными или радиальными осями. Это имеет место в формах, которые раньше обычно классифицировались как правильные или радиальные. Здесь также, как и в случае с monaxonía, мы можем выделить два подкласса, isopola и allopola, в зависимости от того, равны или неравны полюса главной оси.

Из *stauraxonia isopola* у нас есть, например, двойные пирамиды, одна из простейших форм октаэдра. Эта форма очень типична для большинства акантарий, радиолярий, у которых двадцать радиальных игл (состоящих из силицированного мела) отходят от центра вертикальной главной оси. Эти двадцать лучей (если мы представим фигуру земли с ее вертикальной осью) распределены по пяти горизонтальным зонам, по четыре иглы в каждой, следующим образом: две пары пересекаются под прямым углом в экваториальной зоне, но с каждой стороны (в северном и южном полушариях) кончики четырех игл попадают в тропическую зону, а кончики четырех полярных игл - в полярные круги; двенадцать игл (четыре экваториальные и восемь полярных) лежат в двух плоскостях меридианов, которые вертикальны друг другу; и восемь тропических игл лежат в двух других плоскостях меридианов, которые пересекают первую под углом в сорок пять градусов. У большинства акантарий (*radial acanthometra* и *mailed acanthophracta*) — за редкими исключениями — этот замечательный закон строения двадцати радиальных игл точно поддерживается наследственностью. Его происхождение объясняется адаптацией к регулярному поведению, которое одноклеточное тело, обитающее в море, принимает на определенной стадии равновесия (A-f, 21, 41). Если кончики реальных игл соединить воображаемыми линиями, то мы получим многогранное тело, которое может быть приведено к форме правильной двойной пирамиды. Эта типичная форма эквиполярной стаураксении также встречается у других протистов с пластичным скелетом, как у многих диатомовых и десмидиацеа (A-f, 24). Реже он обнаруживается воплощенным в тканевых клетках гистоны.

Неполярные ставраксении - это пирамиды, фундаментальная форма, играющая важную роль в конфигурации органических тел. Ранее их описывали как правильные или фундаментальные формы. Таковы регулярное цветение цветковых растений, обычные иглокожие, медузы, кораллы и т. Д. Мы можем выделить несколько их групп в соответствии с количеством горизонтальных поперечных осей, которые пересекают вертикальную главную ось посередине.

Два совершенно разных подразделения пирамидальных типов - это правильные и амфитектные пирамиды. В правильных пирамидах поперечные оси равны, а поверхность земли (или основание) представляет собой правильный многоугольник, как у трехлучевых ирисов и крокусов, четырехлучевых медуз (A-f, 16, 28, 47, 48 и т.д.), пятилучевых "обычных иглокожих", большинства морских звезд, морских ежей и т.д. (A-f, 10, 40, 60) и шестилучевые "правильные кораллы" (A-f, 9, 69).

Амфитектовые (или обоюдоострые) пирамиды, особая группа пирамидальных типов, характеризуются тем, что в качестве основы имеют ромб вместо правильного многоугольника. Следовательно, мы можем провести через поверхность земли две воображаемые поперечные

оси, перпендикулярные друг другу, обе равнополярные, но неодинаковой длины. Одну из двух можно назвать сагиттальной осью (с дорсальным и вентральным полюсами), а другую - поперечной осью (с правым и левым полюсами); но различие произвольное, поскольку они равнополярны. В этом заключается главное отличие от центроплоскостных и дорсивентральных форм, у которых только латеральная ось эквиполярна, а сагиттальная ось неполярна. Мы находим разделенную пополам пирамиду в очень совершенной форме в классе гребенчатых (ctenophora) (или гребенчатых медуз, A-f, 27), где она является довольно распространенной. Поразительную типичную форму этих пелагических книдарий иногда называют двухлучевой, иногда четырехлучевой и двусторонней, а иногда восьмилучевой симметричной. Более тщательное изучение показывает, что это ромб-пирамида. Первоначально четырехлучевой тип, который он унаследовал от *craspedote medusae*, стал двусторонним из-за развития различных органов справа и слева от органов спереди и сзади.

Сходные ромбопирамидальные формы с формами гребневиков также обнаружены у некоторых медуз и сифонофор, многих кораллов и других книдарий, а также у многих цветов. Название "обоюдоострый", которое дано этому особому типу, взято от древнего обоюдоострого меча. Его главная ось неполярна, рукоятка находится на базовом полюсе, а острие - на вертикальном полюсе; но два края слева и справа равны (полюса боковой оси), а также две широкие поверхности (дорсальная и вентральная, соединенные сагиттальной осью).

III. Типы центропланов. Естественная середина тела представляет собой плоскость, срединную или главную плоскость (*planum medianum* или *sagittale*); она делит двустороннее тело на две симметричные половины, правую и левую. С этим связана характерная противоположность спины (*спинки*) и брюшка (*вентер*); следовательно, в ботанике этот тип (встречающийся, например, у большинства зеленых листьев) называется дорсивентральным, а в зоологии двусторонним в более узком смысле. Одной из характеристик этого важного и широко распространенного типа является отношение трех различных осей, вертикальных друг к другу; из этих трех прямых осей (*enthyni*) две неполярны, а третья равнополярна. Следовательно, центропланы также можно назвать трехосными (*triaxonia*). У большинства высших животных (как и у нас) самая длинная из трех осей - главная (*axon principalis*); ее передний полюс - оральный, или ротовой полюс, а задний полюс - аборальный, или каудальный (хвостовой) полюс. Самая короткая из трех энтин в нашем теле - это сагиттальная (стрелка) или дорсивентральная ось; ее верхний полюс находится на спине, а нижний - на животе. Третья ось — поперечная или латеральная ось - равнополярна, один полюс называется правым, а другой - левым. Различные части, составляющие две половины тела, имеют относительно одинаковое расположение в каждой половине; но с абсолютной точки зрения (а именно, по отношению к срединному плану) они расположены противоположно.

Кроме того, центроплоскостные или двусторонние формы также характеризуются тремя вертикальными осями, которые могут быть проведены через каждую из нормальных осей. Первой из этих нормальных плоскостей является срединная плоскость; она определяется главной осью и сагиттальной осью и делит тело на две симметричные половины, правую и левую. Вторая нормальная плоскость - это фронтальная плоскость; она проходит через главную ось и поперечную ось (которая параллельна фронтальной поверхности нашего тела) и отделяет дорсальную половину от брюшной. Третья нормальная плоскость - это поясная плоскость (талия); она определяется сагиттальной и поперечной осями. Она отделяет половину головы (или вертикальную часть) от половины хвоста (или прикорневой части).

Название "двусторонняя симметрия", которое особенно применимо к центропланному и дорсивентральному типам, неоднозначно, как я указывал в 1866 году в исчерпывающем анализе и критике этих фундаментальных форм в четвертой книге "*Общей морфологии*". Оно используется в пяти различных смыслах. Для нашей настоящей общей цели достаточно различать два порядка типов центропланов: двусторонне-радиальные и двусторонне-симметричные; в первом случае радиальная (пирамидальная) форма сочетается с двусторонней, но не во втором.

Двусторонне-радиальный тип включает в себя те формы, в которых радиальная структура очень характерным образом сочетается с двусторонней. У нас есть поразительные примеры трехлучевых цветков орхидей (A-f, 74), пятилучевых цветков губных и сосочковых цветков и т.д. В растительном мире; и пятилучевых "неправильных" иглокожих, двусторонних морских ежей (*spatangida*, *clypeastrida*, A-f, 30) в животном мире. В этих случаях двусторонняя симметрия узнаваема с первого взгляда, как и радиальная структура или композиция из трех-пяти или более лучеобразных частей (параметров), которые расположены двусторонне вокруг общей центральной плоскости.

Двусторонне-симметричный тип распространен среди высших животных, которые свободно передвигаются. Тело состоит из двух противоположных частей (*антимера*) и не имеет следов радиальной структуры. У свободно передвигающихся, ползающих или плавающих животных (позвоночные, членистоногие, моллюски, кольчатые черви и т.д.) Брюшная сторона расположена снизу, у земли, а спинная сторона направлена вверх. Очевидно, что эта форма является наиболее полезной и практичной из всех мыслимых типов для движения тела в определенном направлении и положении. Нагрузка равномерно распределяется между двумя сторонами (правой и левой); голова (с органами чувств, мозгом и ртом) обращена вперед, а хвост - назад. На протяжении тысячелетий все искусственные транспортные средства (тележки на суше и корабли в воде) строились по этому типу. Селекция признала его лучшим и сохранила, в то время как от остальных отказались. Существуют, однако, и другие причины, которые привели к преобладанию этого типа в зеленых листьях — отношение к поддерживающему стеблю, к солнечному свету, падающему сверху, и т.д.

Особое внимание следует обратить на те двусторонние формы, которые изначально были симметричными (в силу наследственности), но впоследствии стали асимметричными (или состоящими из неравных половин) в результате адаптации к особым условиям жизни. Наиболее известными примерами среди позвоночных являются плоские рыбы (*плевронектиды*), камбалы, турботы и т.д. Эти высокие, узкие и уплощенные костистые рыбы в молодом возрасте обладают идеальной двусторонней симметрией, как и обычные рыбы. Впоследствии у них формируется привычка ложиться на один бок (правый или левый) на дне моря; и, как следствие, верхняя сторона, открытая свету, окрашивается в темный цвет и часто помечается рисунком (иногда очень похожим на каменистое дно океана - защитная окраска), в то время как сторона, на которой лежит плоская рыба, остается бесцветной. Но, что еще более любопытно, глаз перемещается с нижней стороны на верхнюю, и два глаза располагаются вместе на одной стороне (правой или левой); в то время как кости черепа и более мягкие части каждой стороны головы становятся довольно искривленными. Естественно, этот онтогенетический процесс, в котором поразительное отсутствие симметрии сменяет раннюю полную симметрию каждой особи, может быть объяснен только нашим биогенетическим законом; это быстрое и краткое повторение (определяемое наследственностью) длительного и медленного филетического

процесса, которому плоская рыба подвергалась на протяжении тысячелетий в истории своих предков, чтобы вызвать ее постепенную модификацию. В то же время эта интересная метаморфоза *плевронектид* дает нам превосходный пример наследования приобретенных характеристик как следствия постоянной биологической привычки. Это совершенно невозможно объяснить с помощью теории зародышевой плазмы Вейсмана.

У нас есть еще один яркий пример среди беспозвоночных - улитки (*gasteropoda*). Подавляющее большинство этих моллюсков характеризуются спиральной формой своих раковин. Этот домик улитки различной формы, часто красиво окрашенный и помеченный, по сути, представляет собой спирально свернутую трубку, закрытую на верхнем конце и открытую на нижнем (или устье): моллюск может в любой момент уйти в свою трубку. Сравнительная анатомия и онтогенез улиток учат нас, что эта спиральная раковина первоначально образовалась из простого дисковидного или цилиндрического спинного покрова некогда двусторонне-симметричного моллюска, поскольку две стороны тела имели неодинаковый рост. Причиной этого был чисто механический фактор — опускание растущего висцерального мешка, покрытого панцирем, в одну сторону; вследствие этого одна часть содержащихся в нем внутренностей (сердце, почки, печень и т.д.) Росла сильнее с одной стороны, чем с другой; и это сопровождалось значительным смещением и модификацией соседних частей, особенно жабр. У большинства улиток одна из жабр и почек и соответствующий им желудочек сердца полностью исчезли, остались только те, что расположены на противоположной стороне; и последние переместились с правой стороны на левую или наоборот. Явное отсутствие симметрии между двумя половинами тела, возникшее в результате этого, находит выражение в спиральной форме панциря улитки. Эта замечательная онтогенетическая метаморфоза также может быть полностью объяснена соответствующим филогенетическим процессом и представляет собой очень прекрасный пример наследования приобретенных признаков.

Есть также много примеров этой асимметрии двусторонних форм в растительном мире, таких как зеленая листва -листья знакомой бегонии и соцветия *канны*.

IV. Центральная часть.—Немногие органические формы полностью неправильной формы и без осей, поскольку обычно притяжение к земле (геотаксис) или к ближайшему объекту определяет особое направление роста и, следовательно, формирование оси в том или ином направлении. Тем не менее, мы можем назвать совершенно неправильными мягкие и постоянно меняющиеся плазменные тела многих ризопод, амфибий, мицетозоев и т.д. Большинство губок, которые мы рассматриваем как запасы желудочных жаб, также имеют совершенно неправильную структуру; наиболее знакомый пример — обычная губка для ванной.

Беспристрастное и тщательное изучение органических форм убедило меня, что все их действительные, бесконечно разнообразные конфигурации могут быть сведены к нескольким типичным формам, которые я описал. Сравнительная анатомия и онтогенез далее учат нас, что бесчисленные процессы модификации, которые привели к появлению различных видов, действовали путем адаптации к различным средам обитания, привычкам и обычаям, и дают нам, в сочетании с наследственностью, физиологическое объяснение этой морфологической трансформации. Но возникает вопрос относительно происхождения этих нескольких геометрически определяемых типов и причины их расхождения.

По этому важному и трудному вопросу мы обнаруживаем большое разнообразие мнений и сильную склонность к дуалистическим и мистическим теориям. Образованные

непрофессионалы, имеющие лишь частичное и несовершенное знакомство с биологическими фактами, думают, что здесь они вправе апеллировать к сверхъестественному сотворению форм. Они утверждают, что только мудрый творец, следующий рациональному и сознательному замыслу, мог создать такие структуры. Даже выдающиеся и информированные ученые склоняются в этом вопросе к мистическим и трансцендентальным идеям; они полагают, что обычных природных сил недостаточно для объяснения этих явлений и что, по крайней мере, для первого построения этих фундаментальных типов мы должны постулировать преднамеренную творческую мысль, замысел или какую-то подобную телеологическую причину, и, следовательно, сознательно действующие конечные причины. Так говорят Нэгели и Александр Браун.

В противовес этому я всегда придерживался мнения, что действия знакомых физических сил — механических эффективных причин — полностью достаточно для объяснения происхождения и трансформации этих фундаментальных типов, а также для всех других биологических и неорганических процессов. Чтобы полностью понять эту монистическую позицию и противостоять ошибкам дуализма, мы должны всегда иметь в виду радикальные процессы роста, которые контролируют все органические и неорганические конфигурации, а также длинную цепь прогрессивных стадий развития, которые ведут нас от простейших протистов, монарх, к наиболее развитым организмам.

Одноклеточные организмы демонстрируют наибольшее разнообразие с проморфологической точки зрения. В одном классе радиолярий представлены все мыслимые геометрические типы. Это видно при взгляде на сто сорок табличек, на которых я изобразил тысячи этих изящных маленьких простейших в своей монографии (*Отчет Челленджера*, том. xviii.). С другой стороны, монархи, находящиеся на низшей стадии органической жизни, бесструктурные организмы без органов, живущие на самой границе неорганического мира, очень просты. Особенно интересны в этой связи хромацеи, которыми до сих пор так незаслуженно и так непостижимо пренебрегали. Среди хорошо известных и широко распространенных *chroococcacea chroococcus*, *coelosphaerium* и *aphanocapsa* являются самыми примитивными из всех известных нам организмов — и в то же время организмами, которые позволяют нам лучше всего понять происхождение жизни путем самопроизвольного зарождения (архигония). Весь организм представляет собой всего лишь крошечный голубовато-зеленый шарик плазмы, не имеющий какой-либо структуры или окруженный только тонкой мембраной; его основная форма — самая простая из всех, центральная гладкая сфера. Рядом с ними находятся *oscillaria* и *nostochina*, общественные хромовые, которые имеют вид тонких голубовато-зеленых нитей. Они состоят из простых примитивных (безъядерных) клеток, соединенных друг с другом; часто кажется, что они сплющены до дисковидной формы в результате тесного соединения. Многие протисты находятся в двух состояниях: одно подвижное с очень разнообразными и изменчивыми формами, и одно стационарное с шаровидной формой. Но когда отдельная живая клетка начинает формировать для себя прочный скелет или защитный покров, она может принимать самые разнообразные и часто самые сложные формы. В этом отношении класс радиолярий среди простейших и класс диатомовых среди протофитов (у обоих из которых кремнистые раковины) превосходят все другие группы разнообразного царства протистов. В моей книге *"Формы искусства в природе"* я привел подборку их самых красивых форм (диатомеи, A-f, 4, 84; радиолярии, A-f, 1, 11, 21, 22, 31, 41, 51, 61, 71, 95). Самым замечательным и наиболее важным фактом о них является то, что художественными создателями этих замечательных и часто очень изобретательных сложных кремнистых структур являются всего

лишь пластидулы или мицеллы, молекулярные и микроскопически невидимые составляющие мягкой вязкой плазмы (саркода).

Конфигурация гистоны существенно отличается от конфигурации протистов, поскольку в случае последних простое одноклеточное тело само по себе создает всю форму и жизнедеятельность организма, в то время как у гистоны это осуществляется клеточным состоянием или социальной комбинацией ряда различных клеток, которые составляют тканевое тело. Следовательно, идеальный тип, который мы всегда можем определить по действительной гистональной форме, имеет совершенно иное значение, чем значение у одноклеточных протистов. У последних мы обнаруживаем предельное разнообразие конфигурации независимых живых клеток и образуемого ими защитного покрова; среди гистонов число основных форм ограничено. Верно, что сами клетки, составляющие ткани, могут проявлять большое разнообразие по форме и структуре; но количество различных тканей, которые они составляют, невелико, как и количество идеальных типов, проявляемых организмом, который они объединяют, чтобы сформировать, — ростком (*culmus*) в царстве растений и человеком в царстве животных. То же самое можно сказать о корме (*cormus*) в обоих царствах, то есть о высшем индивидуальном единстве, которое образуется в результате объединения нескольких ростков или личностей.

Два класса основных форм, которые особенно часто встречаются у ростков растений или особей животных, - это радиальные и двусторонние. Первый определяется стационарным образом жизни, другой - свободным перемещением в определенной позе и направлении (плаванием в воде или ползанием по земле). Следовательно, мы находим радиальную форму (в виде пирамиды) преобладающей в цветах и плодах метафиты, а также в лицах полипов, кораллов и обычных иглокожих. С другой стороны, двусторонняя или дорсивентральная форма преобладает у большинства свободно передвигающихся животных; хотя она также встречается у многих цветов (сосочковых и губных цветков, орхидей и других, которые оплодотворяются насекомыми). Здесь мы должны искать причину двусторонности в различных особенностях, во взаимоотношениях с насекомыми, в способе их прикрепления к стеблю и распределения по нему (для зеленых листочков) и так далее.

Сложные особи первого порядка, подвои (*cormi*), в своем росте в большей степени зависят от пространственных условий окружающей среды, чем побеги или особи; следовательно, их типичная форма обычно более или менее неправильная и редко двусторонняя.

Интерес, который мы проявляем к природным и художественным формам и который на протяжении тысячелетий побуждал людей воспроизводить первые во вторых, зависит по большей части, если не полностью, от их красоты, то есть от чувства удовольствия, которое мы испытываем, глядя на них. Причины этого удовольствия от прекрасного и естественность его развития объясняются в эстетике. Когда мы объединим эту науку с результатами современной физиологии мозга, мы сможем выделить два класса красоты — прямую и непрямую. Непосредственная или осязаемая красота немедленно воздействует на внутренние органы чувств, или эстетические нейроны, или клетки чувств головного мозга, вызывая удовольствие. Но в непрямой или ассоциативной красоте эти впечатления сочетаются с возбуждением фронтальных нейронов — рациональных клеток мозга, которые влияют на представление и мышление.

Непосредственная или осязаемая красота (предмет чувственной эстетики) - это непосредственное восприятие приятных раздражителей органами чувств. Мы можем выделить

следующие стадии его совершенствования: 1. Простая красота (предмет исконной эстетики); удовольствие вызывается непосредственным чувственным впечатлением от простой формы или цвета. Так, например, деревянный шар производит приятное впечатление по сравнению с бесформенным куском дерева, кристалл по сравнению с камнем, небесно-голубое или золотисто-желтое пятно по сравнению с зеленовато-голубым или тускло-желтым (в музыке простой чистый звук колокола по сравнению с пронзительным свистом). 2. Ритмическая красота (предмет линейной эстетики); эстетическое ощущение вызывается последовательным повторением какой-либо простой формы — например, жемчужного ожерелья, цепеобразного сообщества монер (*nostoc*) или клеток (*diatoms*, A-f, 84, рис. 7 и 9): в музыке со вкусом подобранная серия простых нот. 3. Актуальная красота (предмет радиальной эстетики); удовольствие вызывает упорядоченное расположение трех или более однородных простых форм вокруг общего центра, от которого они расходятся; например, правильный крест или расходящаяся звезда, три противоположных элемента в цветке ириса, четыре параметра в теле медузы, пять радиальных элементов у морской звезды. Привычное знакомство с калейдоскопом показывает, насколько простое радиальное созвездие из трех или более простых фигур может радовать наше эстетическое чувство (в музыке мы имеем дело с простой гармонией нескольких одновременных нот). 4. Симметричная красота (предмет двусторонней эстетики); удовольствие вызывается отношением простого предмета к подобному, взаимным завершением двух похожих половинок (правой и левой). Когда мы складываем лист бумаги поверх чернильного пятна таким образом, чтобы оно одинаково отпечаталось на обеих половинах сгиба, мы получаем симметричную фигуру, которая производит приятное впечатление на наше естественное чувство пространства или равновесия.

Эстетические впечатления в не прямой ассоциативной красоте (предмет ассоциативной или символической эстетики) не только гораздо разнообразнее и сложнее тех, которые мы описали, но и играют гораздо более важную роль в жизни человека и высших животных. Анатомическим условием для этой высшей физиологической функции является сложное строение мозга у высших животных и человека, и особенно развитие особых ассоциативных центров (мыслительных центров, сферы разума) и их дифференциация от внутренних центров чувств. При этом миллионы различных нейронов или психических клеток взаимодействуют, чувственная эстетика действует совместно с рациональной фронтетой, и таким образом, путем сложных ассоциаций идей возникают гораздо более высокие и ценные функции. Мы можем выделить четыре основные группы этой ассоциативной или косвенной красоты. 5. Биологическая красота (предмет ботанической и зоологической эстетики): различные формы организмов и их органы (например, цветок, бабочка) возбуждают наш эстетический интерес в связи с их физиологическим значением, их движениями, их бионическими отношениями, их практическим использованием и так далее. 6. Антропистическая красота (предмет антропоморфной эстетики): человек, как "мера всех вещей", рассматривает свой собственный организм как главный объект красоты, рассматриваемый либо морфологически (красота всего тела и его различных органов - глаз, рта, волос, оттенка кожи и т.д.), либо физиологически (красота движений или поз), либо психологически (выражение эмоций в физиономии). По мере того как человек переносит в объективный мир это личное удовлетворение, которое он испытывает от самооценки, и антропоморфно рассматривает других существ в их свете, эта антропистическая эстетика приобретает далеко идущее значение. 7. Сексуальная красота (предмет эротической эстетики): удовольствие вызывается взаимным влечением полов. Высочайшее значение любви в жизни человека и большинства других организмов, мощное

влияние страстей, половой отбор, связанный с размножением, вызвали к жизни бесконечное количество эстетических творений в каждой отрасли искусства, связанных с противоположностью мужчины и женщины. Особое удовольствие, вызываемое телесной и ментальной близостью полов, можно филогенетически проследить до межклеточной любви двух половых клеток, или влечения сперматозоида к яйцеклетке. 8. Красота пейзажа (предмет региональной эстетики): удовольствие, которое вызывается видом прекрасного пейзажа и которое находит удовлетворение в современной пейзажной живописи, является более всеобъемлющим, чем любые другие эстетические ощущения. В пространстве объект больше и богаче любого из отдельных объектов в природе, которые красивы и интересны сами по себе. Различные формы облаков и воды, очертания голубых гор на заднем плане, леса и луга на среднем расстоянии и живые фигуры на переднем плане вызывают в сознании зрителя множество различных впечатлений, которые сплетаются в гармоничное целое благодаря самой сложной ассоциации идей. Физиологические функции нервных клеток в коре головного мозга, которые вызывают эти эстетические удовольствия, и взаимодействие чувственной эстетики с рациональной фронтетой относятся к числу наиболее совершенных достижений органической жизни. Эта "региональная эстетика", которая должна научно установить законы красоты ландшафта, намного моложе других разделов науки о прекрасном. Очень примечательно, что абсолютная неправильность, отсутствие симметрии и математических форм является первым условием красоты пейзажа (в отличие от архитектуры и красоты отдельных объектов в природе). Симметричное расположение предметов (например, двойной ряд тополей или домов) или радиальные фигуры (клумба или искусственное дерево) не удовлетворяют утонченному вкусу к ландшафту; они кажутся скучными.

Сравнительный анализ этих восьми видов красоты в естественных формах обнаруживает взаимосвязанное развитие, восходящее от простого к сложному, от низшего к высшему. Эта шкала соответствует эволюции чувства прекрасного в человеке, онтогенетически от ребенка к взрослому, филогенетически от дикаря к цивилизованному человеку и искусствоведу. Древняя история человека и его органов, которая объясняет нам в антропогенезе постепенный подъем от низших форм к высшим посредством взаимодействия наследственности и адаптации, также находит применение в истории эстетики и орнаментации. Это учит нас тому, как постепенно развивались чувства, вкус, эмоции и искусство. С другой стороны, мы имеем соответствующую этому эволюционному ряду шкалу типичных форм, которые лежат в основе реальных форм тел как в природе, так и в искусстве.

---

## Седьмая таблица

### МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ОРГАНИЗМОВ (1869)

Разделение живых существ (растений и животных) на два царства (протисты и гистоны) на основании их клеточной структуры и строения тела.

Первое органическое царство: Одноклеточные, протисты.

Организмы, которые, как правило, остаются одноклеточными на протяжении всей жизни

(*монобии*), реже они образуют рыхлые клеточные сообщества (*монобии*) путем многократного расщепления, но никогда настоящие ткани.

Подцарство протистов.

A. Примитивные растения  
(protophyta).

A. Признак:  
Плазмодомный.

Одноклеточные с растительным  
метаболизмом: усвоение углерода.

Основные группы:

I. Фитомонера  
Протофита без ядра  
(monera)  
Chromasea  
II. Водоросли.

Одноклеточные водоросли с ядром, без  
цилиарного движения: Paulotomea diatomea.  
III. Алгетта.

Одноклеточные водоросли с ядром и с  
цилиарным движением: Mastigota, melthallia,  
siphonea.

B. Примитивные животные  
(простейшие).

B. Характер:  
Плазмофаги.

Одноклеточные с животным метаболизмом:  
усвоение альбумина.

Руководитель группы:

I. Zoomonera.  
Простейшие без ядра  
(монера).  
Бактерии.  
II. Спорозоиды.

Простейшие с ядрами без подвижных  
отростков: грегарины, хитридины.  
III. Rhizopoda.

Зародышеобразные простейшие с  
псевдоподиями: Лабоза, радиолярии.  
IV. Инфузории.

Зародышевые простейшие с ресничками:  
жгутиконосцы, инфузориатки.

Второе органическое царство: Многоклеточные, гистоны.

Организмы, которые в начале своего существования были одноклеточными, позже становятся многоклеточными и всегда образуют настоящие ткани (*гистобии*) путем прочного соединения социальных клеток.

Подцарство histona.

C. Тканевые растения  
(metaphyta).

C. Признак:  
Плазмодомный.

Многоклеточные с растительным  
метаболизмом: усвоение углерода.

Основные группы:

I. Таллофиты.

Слоевища-растения. Метафиты с талломами:

D. Тканевые животные  
(metazoa).

D. Характер:  
Фазмофаги.

Многоклеточные с животным метаболизмом:  
усвоение альбумина.

Основные группы:

I. ClenLenteria  
(coelenterata).

Водоросли, мицеты (грибы).

II. Мезофиты.

Срединные растения с проталлием: мхи, папоротники (*muscinae filicinae*).

III. Антофиты  
(фанерогамы).

Цветковые растения с цветками и семенами (*spermatophyta*): голосеменные, покрытосеменные.

Многоклеточные без полости тела и заднего прохода: *Gastræada*. Губки, книдарии, платоды.

II. Ломарии  
(двусторонние).

Многоклеточные с полостью тела и анусом (обычно также кровеносными сосудами). Червеобразные, моллюски, иглокожие, суставчатые, оболочковые, позвоночные.

---

IX

## МОНЕРА

Простейшие формы жизни—Клеточная теория и клеточная догма—Доклеточные организмы: монера, цитоды и клетки—Настоящая монера—Хромацея (*euarchaeae*)—Хроматофора—Боязнь хромицеи: жизненные явления—Бактерии—Отношения бактерий к хромицеи, грибам и простейшим—Ризомонеры (*protamacea*, *protogenes*, *protomyxa*, *bathybius*)—Проблематичная монера—*Phytomonera* (*plasmodoma*) и зоомонера (*plasmophaga*) — Переходный вид между двумя классами.

При изучении и объяснении всех сложных явлений первое, что нужно сделать, - это понять простые части, способ их сочетания и развитие сложного из простого. Этот принцип обычно применим к неорганическим объектам, таким как минералы, искусственно сконструированные машины и т.д. Он также широко применяется в биологической работе. Усилия сравнительной анатомии направлены на понимание сложной структуры высших организмов на основе возрастающей шкалы организации и жизни в низших, а также происхождения первых в результате исторического развития последних. Современная наука о клетке (цитология), которая за короткое время достигла значительного уровня, использует метод, противоположный этому принципу. Сложный состав одноклеточного организма у многих высших протистов (таких как инфузории и инфузории) и многих высших тканевых клеток (таких как нейроны) привел к ошибочному приписыванию очень сложной организации клетке в целом. Можно было бы с полным основанием сказать, что в последнее время клеточная теория утвердилась в опасном и вводящем в заблуждение положении клеточной догмы.

Современное отношение к науке, какое мы находим в ряде недавних работ, даже в некоторых из самых выдающихся руководств, и которое мы должны отвергать из-за его догматизма, достигает высшей точки в чем-то вроде следующих тезисов:

1. Клетка с ядром - это общий элементарный организм; все живые существа либо одноклеточны, либо состоят из ряда клеток и тканей.
2. Этот элементарный организм состоит по крайней мере из двух различных органов (или, правильнее, органелл), внутреннего ядра и внешнего тела клетки (или цитоплазмы).

3. Вещество в каждом из этих клеточных органов - кариоплазме ядра и цитоплазме тела — никогда не бывает однородным (или состоящим из химического субстрата), но всегда "организовано" или состоит из нескольких химически и анатомически различных элементарных составляющих.

4. Следовательно, плазма (или протоплазма) представляет собой морфологическое, а не химическое единство.

5. Каждая клетка происходит (и происходила) только из материнской клетки, а каждое ядро - из материнского ядра (*omnis cellula e cellula*-*омнис ядро и нуклео*).

Эти пять тезисов современной клеточной догмы никоим образом не являются здоровыми; они несовместимы с теорией эволюции. Поэтому я последовательно сопротивлялся им в течение тридцати восьми лет и считаю их настолько опасными, что кратко изложу свои доводы. Во-первых, давайте четко поймем современное определение клетки. В настоящее время она обычно определяется (в соответствии со вторым тезисом) как состоящая из двух существенно различных частей, ядра и тела клетки, и добавляется, что эти органеллы постоянно различаются как в отношении химии, морфологии и физиологии. Если это действительно так, то клетка никак не может быть примитивным организмом; если бы это было так, мы бы увидели чудо в начале органической жизни на земле. Теория естественной эволюции ясно и отчетливо требует, чтобы клетка (в этом смысле) была вторичным развитием более простого, первичного, элементарного организма, однородного цитода. В наши дни все еще живут очень простые протисты, которые не соответствуют этому определению, и которых я обозначил как *монера* в 1866 году. Поскольку они обязательно должны были предшествовать настоящим клеткам, их также можно назвать "доклеточными организмами".

Самые ранние организмы, жившие на земле, с которых началась удивительная драма жизни, при нынешнем состоянии биологической науки могут быть представлены только как однородные частицы плазмидиогенов или групп биогенов, в которых еще не произошло разделения ядра и клеточного тела, характерного для настоящей клетки. В 1866 году я дал название "цитоды" этим безъядерным клеткам и объединил их с настоящими безъядерными клетками под общим названием "пластиды". Я также попытался доказать, что такие цитоды все еще существуют в форме независимых монер, и в 1870 году я описал в своей *монографии о монере* ряд протистов, которые не соответствуют приведенному выше определению.

Пятьдесят лет назад я провел первые тщательные наблюдения за живыми монерами (*протамбами* и *протогенами*) и описал их в своей "*Общей морфологии*" (т. i, стр. 133-5; т. ii, стр. xxii) как бесструктурные организмы без органов и настоящие зачатки органической жизни. Вскоре после этого, во время пребывания на Канарских островах, мне удалось проследить непрерывную историю жизни родственного организма типа ризопод, который вел себя как очень простой мицетозон, но отличался отсутствием ядра; я воспроизвел его изображение на первой странице моей *Истории создания*. Описание этого оранжево-красного шарика плазмы (*protomyxa aurantiaca*) впервые появилось в моей *монографии о монере*. Большинство организмов, которые я включил в это название, демонстрировали те же движения, что и настоящие ризоподии (или саркодины). Впоследствии о некоторых из них было доказано, что в однородной частице плазмы скрыто ядро и что, следовательно, их следует рассматривать как настоящие клетки. Но это открытие было ошибочно распространено на всю монеру, и существование безъядерных организмов было полностью отрицаемо. Тем не менее, в

настоящее время существует несколько видов этих организмов без органов, некоторые из них очень широко распространены. Главными примерами являются хромациеи и бактерии, первые с растительным, а вторые с животным метаболизмом (или первые плазмодомные = плазмообразующие, а вторые плазмофаговые = питающиеся плазмой). На основании этого важного химического различия я выделил две основные группы монер в моей *Систематической филологии* двадцать лет назад — фитомонеры и зоомонеры, причем первые представляют собой безъядерные протофиты, а вторые - безъядерные простейшие.

Среди живых организмов хромовые, безусловно, самые примитивные и наиболее близкие к древнейшим обитателям земли. Их простейшие формы, *chromococcacea*, представляют собой не что иное, как маленькие бесструктурные частицы плазмы, растущие путем плазмодомизма (образования плазмы) и размножающиеся простым расщеплением, как только их рост превышает определенный предел индивидуального размера. Многие из них окружены тонкой мембраной или несколько более толстым студенистым покрытием, и это обстоятельство некоторое время мешало мне считать хромациею монерой. Однако впоследствии я убедился, что образование защитного покрова такого рода вокруг однородной частицы плазмы действительно может рассматриваться с физиологической точки зрения как "целенаправленная" структура, но в то же время может рассматриваться с чисто физической точки зрения как результат поверхностного напряжения. С другой стороны, физиологический характер этих плазмодомных монер особенно важен, поскольку он дает нам простой ключ к решению великого вопроса о спонтанном зарождении (или архигонии, ср. главу xv).

Хромовые сегодня встречаются во всех частях земли, обитая иногда в пресной воде, а иногда в море. Многие виды образуют сине-зеленые, фиолетовые или красноватые отложения на скалах, камнях, древесине и других объектах. В этих тонких студенистых пластинках миллионы маленьких однородных цитод расположены близко друг к другу. Их оттенок обусловлен особым красящим веществом (фикоцианом), которое химически связано с веществом плазматической частицы. Оттенок этого цвета сильно различается у различных видов *chromacea* (которых выделено более восьмисот); у местных видов он обычно сине-зеленый или шалфейно-зеленый, иногда голубой, цианиново-синий или фиолетовый. Отсюда общее название *cyanophyceae* (т.е. голубые водоросли). Это неверно по двум причинам; во-первых, потому что только часть этих протофитов синего цвета, и, во-вторых, потому что их (как простые, примитивные растения без тканей) следует отличать от настоящих водорослей (*phyceae*), которые являются многоклеточными тканеобразующими растениями. Другие хромациеи красного, оранжевого или желтого цвета, как, например, интересный *trichodesmium erythraeum*, хлопьевидные массы которого, собираясь в огромных количествах, вызывают в определенное время желтую или красную окраску морской воды в тропиках; именно они ответственны за название "Красное море" на аравийском побережье и "Желтое море" на китайском побережье. Когда я пересекал экватор в Зондском проливе 10 марта 1901 года, лодка проплывала через колоссальные скопления этого триходесмия шириной в несколько миль. Желтая или красноватая поверхность воды выглядела так, словно была усыпана опилками. Точно так же поверхность Северного Ледовитого океана часто окрашивается в коричневый или красновато-коричневый цвет из-за скопления коричневой *procytella primordialis* (ранее описанной как *морской протококк*).

Очевидно, что совершенно нелогично рассматривать *chromacea* как класс или семейство водорослей, как это до сих пор делается в большинстве руководств по ботанике. Настоящие водоросли — за исключением одноклеточных диатомей и паулотомей, которые принадлежат к

протофите, — это многоклеточные растения, которые образуют *слоевидице* или слой определенной формы и характерной ткани. Хромацеи, которые не продвинулись так далеко, как настоящая клетка с ядром, представляют собой безъядерные цитоды более низкой и ранней стадии растительной жизни. Если бы кто-то вообще сравнил хромацею с водорослями или другими растениями, сравнение проводилось бы не с составляющими их клетками, а просто с хроматофорами или хромателлами, которые находятся во всех зеленых растительных клетках и составляют *часть* их содержимого. Чтобы быть более точным, эти зеленые гранулы хлорофилла следует рассматривать как органеллы растительной клетки, или отдельные плазматические образования, которые возникают рядом с ядром в цитоплазме. В эмбриональных клетках зародышей растений и в точках их вегетации хроматофоры пока еще бесцветны и развиваются в виде твердых, очень преломляющих, шаровидных или округлых гранул из плотного слоя плазмы, который непосредственно окружает ядро. Впоследствии они превращаются химическим процессом в зеленые гранулы хлорофилла или хлоропласты, которые выполняют наиболее важную функцию в плазмодомизме или усвоении углерода растением.

Тот факт, что зеленые гранулы хлорофилла растут независимо внутри живой растительной клетки и размножаются путем сегментации, очень важен и интересен. Шаровидные хлоропласты сужены посередине и разделяются на две равные дочерние глобулы. Эти дочерние пластиды растут и размножаются, в свою очередь, таким же образом. Следовательно, они ведут себя внутри растительной клетки точно так же, как свободноживущие хромацеи в воде. Основываясь на этом важном сравнении, один из наших самых способных и непредубежденных ученых, Фриц Мюллер-Дестерро из Бразилии, указал в 1893 году, что мы можем видеть в каждой зеленой растительной клетке симбиоз между плазмодомными зелеными и плазмофаговыми не-зелеными компаньонами (*ср. моя антропогенезия*, рис. 277 и 278, а также в тексте).

Многие виды простейших хромовых живут как монобии (по отдельности). Когда крошечные плазменные шарики разделяются на две равные половины путем простой сегментации, они отделяются и живут своей отдельной жизнью. Так обстоит дело с обычным, вездесущим хроококком. Однако большинство видов живут совместно, гранулы плазмы образуют более или менее толстые клеточные сообщества, или колонии клеток. В простейшем случае (*aphanocapsa*) социальные цитоды выделяют бесструктурную студенистую массу, в которой неравномерно распределено количество сине-зеленых плазменных шариков. В *глокалсе*, которая образует тонкий сине-зеленый студенистый налет на влажных стенках и камнях, составляющие цитоды сразу после расщепления покрываются свежей студенистой оболочкой, и они сливаются в большие массы. Но большинство хромицей образуют прочные, нитевидные клеточные сообщества или цепочки пластид (цепочечные каналы). Поскольку поперечное расщепление быстро размножающихся цитод всегда происходит в одном направлении, а новые дочерние цитоды остаются соединенными на поверхностях расщепления и сплющиваются до дисковидной формы, мы получаем нитевидные образования или сочлененные нити значительной длины, как у *oscillaria* и *nostochina*. Когда несколько этих нитей соединяются вместе в студенистые массы, мы часто получаем большие, неправильной формы, желеобразные тела, как в обычном "желе из падающих звезд" (*nostoc communis*). Они достигают размера сливы.

Ввиду чрезвычайной важности, которую я придаю хромовым как самым ранним и простейшим из всех организмов, необходимо четко изложить следующие факты относительно их анатомического строения и физиологической активности:

1. Организм простейших хромовых *не* состоит из различных органелл или органов; и в нем нет никаких следов целенаправленного строительства или определенной архитектуры.
2. Однородная окрашенная гранула плазмы, из которой в простейшем случае состоит весь организм (*хроококк*), не имеет никакой плазматической структуры (соты, нити и т.д.).
3. Первоначальная шаровидная форма частицы плазмы является простейшей из всех фундаментальных типов, а также той, которую принимает неорганическое тело (например, капля дождя) в состоянии устойчивого равновесия.
4. Образование тонкой мембраны на поверхности бесструктурной плазменной гранулы можно объяснить чисто физическим процессом — поверхностной деформацией.
5. Желатиновая оболочка, которую выделяют многие хромацеи, также образуется в результате простого физического (или химического) процесса.
6. Единственной существенной жизненной функцией, общей для всех хромовых, является самоподдержание и рост посредством их растительного метаболизма, или плазмодомизма (= усвоение углерода); этот чисто химический процесс находится на одном уровне с катализом неорганических соединений (глава X).
7. Рост цитодов в силу их непрерывного плазмодомизма находится на одном уровне с физическим процессом роста кристаллов.
8. Размножение хромацеи простым расщеплением является всего лишь продолжением этого простого процесса роста, когда она переходит границу индивидуального размера.
9. Все другие жизненно важные явления, которые можно наблюдать в некоторых хромацеях, также могут быть объяснены физическими или химическими причинами на основе механических принципов. Ни один факт не заставляет нас предполагать наличие "жизненной силы".

Особенно примечательными в отношении физиологического характера этих низших организмов являются их бионические особенности, особенно безразличие к внешним воздействиям, более высоким и более низким температурам и т.д. Многие хромовые обитают в горячих источниках с температурой от пятидесяти до восьмидесяти градусов по Цельсию, в которых не встречается никаких других организмов. Другие виды могут долгое время оставаться вмерзшими в лед и возобновить свою жизнедеятельность, как только он растает. Многие хромацеи могут полностью высохнуть, а затем возобновить свою жизнедеятельность, если поместить их в воду через несколько лет.

Следующими после хромацеи у нас есть бактерии, замечательные маленькие организмы, которые были хорошо известны в последние несколько десятилетий как причины смертельных заболеваний и возбудители брожения, гниения и т.д. Специальная наука, которая занимается ими, — современная бактериология — за короткий период достигла столь важного положения — особенно в том, что касается практической и теоретической медицины, — что в настоящее

время она представлена отдельными кафедрами в большинстве университетов. Мы можем восхищаться проницательностью и настойчивостью, с которыми ученым удалось с помощью лучших современных микроскопов и методов препарирования и окрашивания провести столь тщательное изучение организма бактерий, определить их физиологические свойства и объяснить их огромное значение для органической жизни тщательными экспериментами и методами культивирования. Таким образом, биомическое или экономическое положение бактерий в природном хозяйстве обеспечило этим крошечным организмам величайший научный и практический интерес.

Однако мы обнаруживаем, что специалисты по бактериологии вплоть до нашего времени придерживались определенных общих взглядов, которые любопытным образом контрастируют с этими блестящими результатами. Биолог, изучающий систематические отношения бактерий с современной точки зрения теории происхождения, сбив с толку необычными взглядами на место бактерий в растительном мире (как сегментирующих грибов), их отношения к другим классам растений и формирование их видов. Когда мы внимательно рассматриваем морфологические свойства, общие для всех настоящих бактерий, и сравниваем их с другими организмами, мы приходим к выводу, на котором я настаивал много лет назад в различных работах: бактерии - это не настоящие (с ядрами) клетки, а безъядерные цитоды ранга monera; это не настоящие (тканеобразующие) грибы, а простые протисты; их ближайшими родственниками являются chromasea.

Отдельные организмы простейшего вида, которые бактериологи называют "бактериальными клетками", не являются настоящими клетками с ядрами. Это явный отрицательный результат ряда наиболее тщательных исследований, которые были проведены на сегодняшний день с целью обнаружения ядра в плазматическом теле бактерии. Среди недавних точных исследований мы должны особенно отметить работы ботаника Рейнке из Киля, который тщетно пытался обнаружить ядро у одного из крупнейших и наиболее легко изучаемых родов бактерий, *beggiatoa*, используя все современные технические средства. Его убежденность в том, что эта важная клеточная структура действительно отсутствует, тем более ценна, что она наносит большой ущерб его собственной теории "доминант". Другие ученые (особенно Шаудинн) недавно заявили, что в качестве эквивалента ядра у некоторых более крупных бактерий имеется ряд очень мелких гранул, которые неравномерно распределены в плазме и сильно окрашиваются при определенных процессах окрашивания. Но даже если бы химическая идентичность этих веществ, имеющих одинаковый цвет, была доказана — что, безусловно, не так, — и даже если бы появление рассеянных гранул нуклеина в плазме можно было рассматривать как предварительную стадию или начало дифференцировки индивидуального, морфологически отличного ядра, мы еще не показали бы его независимости как органеллы клетки.

Это также не доказывается тем обстоятельством, что у некоторых бактерий (не у всех) мы обнаруживаем разделение плазмы на внутренний и внешний слои, или пенистую структуру с образованием вакуолей, или особую резко очерченную мембрану на пластиде. Многие бактерии (но не все) имеют такую мембрану, как у близкородственных хромаций, а также секрецию желатиновой оболочки. Оба класса также имеют общее исключительно моногенетическое размножение. Бактерии размножаются, подобно хромациям, путем простой сегментации; как только бесструктурная плазматическая гранула путем простого роста достигает определенного размера, она сжимается и разделяется на две половины. У

длиннотелых бактерий (палочковидных бацилл) сужение всегда проходит через середину длинной оси и, следовательно, представляет собой простое поперечное расщепление. Также было сказано, что многие бактерии размножаются путем образования спор. Но эти так называемые "споры" на самом деле представляют собой постоянные неподвижные формы (без какого-либо размножения особей); центральная часть пластиды (эндоплазма) конденсируется, отделяется от периферической части (экзоплазмы) и претерпевает химические изменения, которые делают ее очень безразличной к внешним воздействиям (таким как высокая температура).

Подавляющее большинство бактерий морфологически настолько мало отличаются от хромовых, что мы можем отличить эти два класса *monera* только по различию в их метаболизме. Хромовые, как и протофиты, являются плазмодомными. Они образуют новую плазму путем синтеза и восстановления из простых неорганических соединений — воды, углекислоты, аммиака, азотной кислоты и т.д. Но бактерии, как и простейшие, являются плазмофагами. Как правило, они не могут образовывать новую плазму, но вынуждены брать ее у других организмов (таких как паразиты, сапрофиты и т.д.); они разлагают ее путем анализа и окисления. Следовательно, бесцветных бактерий отсутствует важное зеленое, синее или красное красящее вещество (фикоциан), которое окрашивает пластиды хромацеи и является реальным инструментом ассимиляции углерода. Однако в этом отношении есть исключения: *bacillus virens* окрашен хлорофиллом в зеленый цвет, *micrococcus prodigiosus* кроваво-красный, другие бактерии фиолетовые и так далее. Некоторые земные бактерии (*нитробактерии*) обладают растительным свойством плазмодомизма; они превращают аммиак путем окисления в азотистую кислоту, а ее — в азотную кислоту, используя в качестве источника углерода углекислый газ в атмосфере. Таким образом, они совершенно независимы от органических веществ и питаются, подобно хромацеи, простыми неорганическими соединениями.

Следовательно, сродство между плазмодомными хромацеями и бактериями-плазмофагами настолько близко, что невозможно дать единый безопасный критерий, который эффективно разделит бы эти два класса. Многие ботаники соответственно объединяют обе группы в один класс с названием *schizophyta*, и внутри него различают в качестве "отрядов" сине-зеленые хромовые как *schizophyceae* (расщепляющиеся водоросли) и бесцветные бактерии как *шизомицеты* (расщепляющиеся грибы). Однако мы не должны воспринимать это разделение слишком жестко; и абсолютное отсутствие ядра и тканеобразования отделяет *chromacea* от многоклеточных тканеобразующих водорослей так же сильно, как бактерии от грибов. Простое размножение путем деления клетки пополам, которое выражено в названии "растения-расщепители" (*schizophyta*), также встречается у многих других протистов.

Число форм, которые можно выделить как виды в техническом смысле, в случае бактерий очень велико, несмотря на крайнюю простоту их внешнего вида; многие биологи говорят о нескольких сотнях и даже более чем тысяче видов. Но когда мы смотрим исключительно на внешнюю форму живой плазматической гранулы, мы можем различить только три основных типа: (1) Микрококки, или сферобактерии (кратко кокки), шаровидной или эллипсоидной формы; (2) бациллы, или рабдо-бактерии (также называемые эубактериями, или бактериями в более узком смысле), палочковидной, цилиндрической формы и часто скрученные, как черви (запятые-бациллы); (3) спириллы, или спиробактерии, винтообразные палочки (вибрионы, когда винт небольшой, и спирохеты, когда у него много витков). Помимо этого тройного различия в формах цитодов, у нас есть основание для различия у многих бацилл и спирилл, заключающееся в

обладании одной или несколькими очень тонкими ресничками (жгутиками), которые отходят от одного из обоих полюсов удлиненной плазмиды. Их строение и вибрация служат для передвижения плавающих бактерий; но у многих видов они встречаются лишь некоторое время, а у многих других вообще отсутствуют.

Таким образом, поскольку ни простая внешняя форма бактериальных цитод, ни их однородная внутренняя структура не являются удовлетворительным основанием для систематического выделения многочисленных видов, для этой цели обычно используются их физиологические свойства, особенно их различное поведение по отношению к органическим пищевым продуктам (альбумин, желатин и т.д.), их химическое действие и различные эффекты отравления и разложения, которые они производят в живом организме. Ни один бактериолог в настоящее время не сомневается в том, что вся жизнедеятельность бактерий имеет химическую природу, и именно по этой причине эти микробы имеют чрезвычайное значение. Когда мы принимаем во внимание, насколько сложны отношения различных видов бактерий к тканям человеческого тела, в которых они вызывают такие заболевания, как тиф, ипохондрия, холера и туберкулез, мы вынуждены признать, что истинную причину этих заболеваний следует искать в особой молекулярной структуре бактериальной плазмы или особом расположении ее молекул и бесчисленных атомов (более тысячи), которые, в очень широком смысле, состоят из особых групп молекул. Химическими продуктами их взаимного действия являются то, что мы называем птомаинами, которые частично являются очень опасными ядами (токсинами). Нам удалось произвести несколько из этих ядовитых веществ в больших количествах путем искусственного культивирования, выделить их и экспериментально установить их природу; как, например, тетанин, вызывающий столбняк, тифотоксин, яд при сыпном тифе и т.д.

Таким образом, объявляя действие бактерий чисто химическим и аналогичным действию хорошо известных неорганических ядов, я хотел бы особо подчеркнуть, что это весьма обоснованное утверждение является чистой гипотезой; оно является превосходной иллюстрацией того факта, что мы не можем преуспеть в объяснении наиболее важных природных явлений без гипотез. Мы вообще ничего не можем разглядеть в химической молекулярной структуре плазмы, даже при самой высокой мощности микроскопа; она лежит намного ниже пределов микроскопического восприятия. Тем не менее, ни у одного опытного ученого нет ни малейших сомнений в его существовании или в том, что сложные движения чувствительных атомов, молекул и групп молекул, которые они составляют, являются причинами огромных изменений, которые эти крошечные организмы производят в тканях организма человека и высших животных.

Более того, различие между многими видами бактерий представляет интерес в связи с общим вопросом о природе и постоянстве вида. В то время как раньше в биологической классификации только определенные морфологические признаки или поддающиеся определению различия во внешней форме или внутреннем строении рассматривались как любой момент в различении видов, здесь, ввиду расплывчатости или полного отсутствия этих признаков, мы должны обращать внимание главным образом на физиологические свойства, а они основаны на химических различиях в их гипотетической молекулярной структуре. Но даже они не являются абсолютно постоянными; напротив, многие бактерии теряют свои специфические качества в результате прогрессирующего культивирования при изменившихся пищевых условиях. Из-за изменения температуры и питательной среды, в которой было выращено некоторое количество ядовитых бактерий, или из-за действия определенных

химических веществ изменяется не только рост и размножение, но и вредное воздействие, которое они оказывают на другие организмы путем образования ядов. Это ядовитое действие ослабевает, и — что самое главное — ослабление передается по наследству следующим поколениям. На этом основан знакомый процесс прививки, замечательный пример наследования приобретенных признаков.

Поскольку бактерии все еще часто описываются как "расщепляющие грибы" и классифицируются наряду с настоящими грибами, мы должны особо отметить широкую пропасть, разделяющую эти две группы. Настоящими грибами (или *мицетами*) являются метафиты, их многоклеточное тело (*слоевище*) образует очень характерный вид ткани - мицелий; он состоит из ряда переплетенных нитей (или дефисов). Каждая грибная нить состоит из ряда удлинённых клеток, которые имеют тонкую мембрану и заключают в бесцветную плазму ряд маленьких ядер. Более того, два подкласса настоящих грибов, аскомицеты и базидиомыцеты, образуют своеобразные плодовые тела, которые генерируют споры (аскочии и базидии). В бактериях нет никаких следов этих реальных характеристик истинного гриба. Не менее неверно относить их к фунгилам, так называемым одноклеточным грибам или фикомицетам (*ovomycetes* и *zygomycetes*); они образуют особый класс протистов, который имеет самое близкое родство с *gregarinae*.

Подобно близкородственным хромацеям, многие бактерии проявляют заметную тенденцию к образованию сообществ или клеточных колоний. Эти клеточные сообщества возникают, как и везде, из-за того факта, что особи, которые быстро размножаются путем непрерывного расщепления, остаются соединёнными вместе. Это может происходить двумя способами. Когда социальные бактерии выделяют большое количество желатина и остаются распределёнными в нем, мы имеем *зооглазу* (как в случае с *aphanocapsa* и *glæocapsa* среди хромацей). Если, с другой стороны, длиннотелые бациллы остаются связанными друг с другом рядами, мы получаем узловатые нити *leptothrix* и *beggiatoa* (которые можно сравнить с *oscillaria*). И, если эти нити переходят в ответвления, у нас есть *кладотрикс*. Другие цитобы бактерий имеют вид дисков, цитоды разделяются в плоскости, обычно группами по четыре (как *умерисмопедиум*), или пакетов кубической формы, когда они расположены во всех трех направлениях пространства (*сарцина*).

При нынешнем состоянии наших знаний два класса бактерий и хромацей, по-видимому, из-за их простой организации являются простейшими из всех живых существ, настоящими монерами, или организмами без органов. Следовательно, мы должны поместить их на низшую ступень царства протистов и рассматривать разницу между ними и наиболее высокодифференцированными одноклеточными существами (такими как радиолярии, инфузории с ресничками, диатомовые водоросли или сифониды) как не меньшую, чем разница (в области гистоны) между низшим полипом (*гидрой*) и позвоночным или между простой водорослью (*ульвой*) и пальмой. Но если царство протистов строго разделено, согласно старому правилу, на царство растений и царство животных, то единственный оставшийся у нас отличительный признак - это разница в метаболизме; в этом случае мы должны отнести бактерии-плазмодии к царству животных (как это сделал Эренберг в 1838 году), а плазмодных хромацей - к царству растений. Замечательный класс жгутиковых, включающий реснитчатых одноклеточных обеих групп, содержит несколько форм, которые отличаются от типичных бактерий только наличием ядра. Если верно, что у некоторых из протистов, которые

считались бактериями, было обнаружено настоящее ядро, они должны быть отделены от других (безъядерных) и включены в состав жгутиковых с ядрами.

Монеры, которые я описал в 1866 году и на которых я основал теорию монеры в своей монографии, принадлежат к другому подразделению протистов, отличному от классов бактерий и хромацеа. Это формы, которые я описал как *protambaba*, *protogenes*, *protomyxa* и т.д. Их обнаженные подвижные плазматические тела выбрасывают псевдоподии, или переменные "ложноножки", со своей поверхности, подобно настоящим ризоподиям (=sarcodinae) с зародышами; но они существенно отличаются от последних отсутствием ядра. Впоследствии (в моей *Систематической фитогеии*) Я предложил отделить эти безъядерные ризоподии от других, дав название *lobomonera* (*protambaba*) амба-подобной монере с щитковидными ножками, а название *rhizomonera* (*protomyxa*, *pontomyxa*, *biomyxa*, *arachnula* и др.) - подобным гомиям корневым ножкам, образующим монеру. Однако в последние годы в каждой из этих крупных монер были обнаружены настоящие ядра, и таким образом было доказано, что они являются настоящими клетками. Это открытие стало возможным благодаря усовершенствованным современным методам окрашивания ядра, которые я не использовал тридцать лет назад в своих первых наблюдениях. На основании этих недавних открытий многие ученые утверждают, что все описанные мною монеры являются настоящими клетками и должны иметь ядра. Это безосновательное утверждение часто используется противниками теории эволюции для того, чтобы полностью отрицать существование монеры.

О роде монер, который мы называем протамба, я привел иллюстрацию в своей *Истории творения* (десятое издание), которая часто воспроизводилась. До сих пор существует несколько видов (по крайней мере, два или три) этого рода, которые отличаются формой образования лоскутов и способом передвижения. Они напоминают обычные простые амбы и в какой-либо степени отличаются от них только отсутствием ядра. *Примитивная протамба*, по-видимому, довольно широко распространена; наблюдатели (Грубер, Сьенковский, Лейди и др.) неоднократно находили ее во внутренних водах. В зоологических демонстрациях, которые я провожу в Йенском университете в течение сорока лет и в ходе которых непритязательные обитатели наших пресных вод регулярно исследуются под микроскопом, *примитивная протамба* обнаруживалась четыре или пять раз. Он всегда имел ту же форму, что я описал, перемещался за счет медленного образования лоскутов на его поверхности, умноженного простым расщеплением, и не обнаруживал никаких следов ядра в своем гомогенном плазменном теле даже при самом тщательном применении современных методов окрашивания ядра. Большое количество очень мелких гранул (микросом), которые были неравномерно распределены в плазме и были более или менее окрашены ядерными реагентами, не могут рассматриваться как четкие эквиваленты ядра в этом или подобных случаях; вероятно, они являются продуктами метаболизма. То же самое можно сказать и о более крупной морской форме *rhizomonera*, которую А. Грубер недавно назвал *pelomyxa pallida*.

Крупная морская форма *rhizomonera*, которой Хаксли дал название *bathybius Haeckelii* в 1868 году и относительно реальной природы которой было высказано много мнений, по-видимому, согласно последнему исследованию, не имеет того значения, которое ей приписывают. Однако широко обсуждаемый вопрос о батииби излишен в том, что касается нашей теории монер и связанной с ней гипотезы архигонии (глава xv), поскольку теперь мы лучше знаем гораздо более важные формы монер - хромацеи и бактерий.

В случае некоторых протистов, которых я описал в своей *монографии о монере*, в настоящее время сомнительно, содержит ли их плазматическое тело ядро или нет, и, следовательно, следует ли их классифицировать как настоящие клетки или цитоды. Особенно это относится к формам, которые попадали под наблюдение лишь однажды, таким как *protomyxa* и *myxastrum*. В этих неясных случаях мы должны ждать новых исследований и применения современных методов окрашивания ядра. Я могу, однако, мимоходом указать, что эти известные методы окраски ядер ни в коем случае не дают той абсолютной уверенности, которая им приписывается; существуют и другие вещества, которые приобретают цвет таким же образом, как хроматин. Что касается моей теории монеры или большого общего значения, которое я придаю этим безъядерным живым гранулам плазмы, не имеет значения, обнаружено ли ядро в этих проблемных монерах или нет. Одной хромацеи — самой важной из всех монер — вполне достаточно, чтобы обеспечить основу для далеко идущих теоретических выводов, которые я из нее делаю.

В заключение этих наблюдений за монерой я кратко резюмирую весомые выводы, которые мы можем сделать из их простой организации. Они служат прочной основой для основных тезисов нашей монистической биологии; и они несовместимы с дуалистическими взглядами современных виталистов. Во-первых, я подчеркиваю тот факт, что бесструктурное плазменное тело простой монеры не имеет какой-либо организации и не состоит из разнородных частей, взаимодействующих для достижения определенных жизненных целей. Сознательная "доминанта" Рейнке — так же как и механические "детерминанты" Вейсмана — здесь ни при чем. Вся жизнедеятельность простейших монер, особенно хромовых, ограничивается их метаболизмом и, следовательно, является чисто химическим процессом, который можно сравнить с катализом неорганических соединений. Простое образование особей в этой примитивной живой материи — это всего лишь вопрос расщепления плазменных шариков определенного размера (*хронококк*); и их примитивное размножение (путем простого саморазделения) — это всего лишь непрерывный рост (аналогичный росту кристалла). Когда этот простой рост переходит определенный предел, установленный химическим строением, это приводит к независимому существованию избыточных продуктов роста.

---

Х

## ПИТАНИЕ

Функции питания—Ассимиляция и дезассимиляция—Плазмодомы и плазмофаги—Фитоплазма и зооплазма—Плазмодомизм растений—Гранулы хлорофилла и нитро-бактерии—Плазмофагизм грибов и животных—Метазитизм (преобразование метаболизма)—Питание монер (хромацеи, бактерий, ризомонер)—Питание протофитов и метафит (клеточных растений и тканевых растений)-Питание многоклеточных- Теория желудка—Гастроэнтерология канальная система кишечника (желудочницы, губки, книдарии, платоды)—Питание кишечника (пищеварение, кровообращение, дыхание, эвакуация)-Сапрозитизм—Паразитизм—Симбиоз.

Чудо жизни, которое мы называем в самом широком смысле этого слова "питанием", является главным фактором самоподдержания органического индивидуума. Это всегда связано с химической модификацией живой материи, органическим метаболизмом (круговоротом материи) и соответствующей циркуляцией силы. В ходе этого химического процесса плазма расходуется, накапливается заново и снова распадается. Метаболизм, лежащий в основе этого химического состава пищи, является существенной особенностью разнообразных процессов питания. Большая часть различных процессов питания без дальнейших затруднений объясняется известными физическими и химическими свойствами неорганических тел; в отношении другой части из них нам пока не удалось этого сделать. Тем не менее, все беспристрастные физиологи сейчас согласны с тем, что это в принципе возможно и что у нас нет причин вводить особый жизненный принцип. Все трофические (питательные) процессы, без исключения, подчиняются закону субстанции.

У всех высших растений и животных химический процесс метаболизма с сопровождающим его потоком энергии представляет собой очень сложную жизнедеятельность, в которой множество различных функций и органов взаимодействуют с общей целью самоподдержания. Как правило, они подразделяются на четыре группы, а именно: (1) Инвагинация пищи и переваривание; (2) распределение пищи по организму, или кровообращение; (3) дыхание, или газообмен; и (4) выделение непригодных для использования веществ. У большинства гистонов, будь то тканевые растения или тканевые животные, для выполнения этих задач дифференцирован ряд органов. На низших стадиях жизни такого разделения труда нет, весь процесс питания осуществляется одним слоем клеток (нижние водоросли, желудочные жабы, губки, нижние полипы). У протистов, опять же, все это делает одна клетка; в простейших случаях это монада, гомогенная плазменная глобула. Поскольку длинная градация непрерывно объединяет эти низшие формы питания с более сложными формами, мы должны рассматривать последние не в меньшей степени, чем первые, как физико-химические процессы.

Если мы возьмем все метаболические функции в организмах вместе, мы можем рассматривать их как результат двух противоположных химических процессов — с одной стороны, наращивания живой материи за счет приема пищи (ассимиляция), а с другой - ее разрушения в результате жизнедеятельности (дезассимиляция). Поскольку в любом случае плазма является активной живой материей, мы можем сказать: *ассимиляция* (или выработка плазмы) заключается в преобразовании внутри организма в особую плазму определенного вида пищи, полученной извне; *дезассимиляция* (или разрушение плазмы) является результатом работы, выполняемой плазмой, которая является причиной ее частичного разложения или распада. В обоих отношениях существует разительная разница между двумя великими царствами органической природы. Растительное царство в целом является агентом ассимиляции, образующим новую плазму путем синтеза и восстановления из неорганической материи. В животном мире, напротив, преобладает дезассимиляция, полученная плазма растворяется путем окисления, а фактическая энергия, извлеченная из нее путем анализа, преобразуется в тепло и движение. Растения плазмодомны; животные - плазмофаги.

Из всех химических процессов наиболее важным, поскольку наиболее необходимым для возникновения и поддержания органической жизни, является постоянное восстановление плазмы. Мы даем этому название плазмодомизма (*domeo*= наращивать), или ассимиляции углерода. В последнее время у ботаников вошло в привычку называть это кратко ассимиляцией, и это вызвало много недоразумений. Более распространенным и древним значением

ассимиляции в физиологии животных является, в самом широком смысле, инвагинация и приготовление полученной пищи. Но ассимиляция углерода растениями - то, что я называю плазмодомизмом, — это только первая и оригинальная форма производства плазмы. Это означает, что растение способно под воздействием солнечного света образовывать углеводы, а из них новую плазму, из простых неорганических соединений (воды, углекислоты, азотной кислоты и аммиака) путем синтеза и восстановления. Животное не способно на это. Оно вынуждено брать плазму в пищу от других организмов — растительноядных напрямую, а животнойядных косвенно. Поэтому мы даем название *плазмофагов* этим животным - "пожирателям плазмы". Перерабатывая съеденную им чужеродную плазму и превращая ее в свою собственную специфическую форму плазмы, животное также осуществляет ассимиляцию; но эта животная ассимиляция альбумина полностью отличается от растительной ассимиляции углерода. Затем свежееобразованная плазма животного расщепляется путем окисления, и в результате этого анализа получается энергия, необходимая для жизнедеятельности организма.

Физиологический контраст, который мы, таким образом, обнаруживаем между двумя основными формами живой материи, синтетической плазмой растения и аналитической плазмой животного, имеет огромное значение для длительного поддержания всего органического мира. Это зависит от изменения молекулярного движения в плазме, глубинная природа которого нам так же мало известна, как химический состав альбуминов в целом и живого альбумина, плазмы, в частности. Как я упоминал в главе v., современная физиологическая химия имеет веские основания полагать, что невидимая молекула альбумина, говоря сравнительно, гигантская и состоит более чем из тысячи атомов. Они находятся в таком неустойчивом равновесии, в таком сложном и непостоянном устройстве, что достаточно малейшего толчка или стимула, чтобы изменить их и сформировать новый вид плазмы. На самом деле, количество и разнообразие видов плазмы огромно. Это сразу видно из онтогенетического факта, что яйцеклетка и сперматозоид каждого вида (и каждой разновидности) имеют специфический химический состав. При размножении это передается потомству. Но, оставляя в стороне эти бесчисленные более тонкие модификации, мы можем выделить две основные группы видов плазмы: фитоплазму растения, обладающую синтетическим свойством плазмодомии, и зооплазму животного, которая лишена этого свойства и поэтому ограничена плазмофагией.

Замечательный синтетический процесс образования плазмы, которому мы даем название плазмодомизм, или ассимиляция углерода, обычно требует в качестве первого условия лучистой энергии солнечного света. Каждая зеленая растительная клетка содержит в своих гранулах хлорофилла множество крошечных клеток, их зеленая плазма способна образовывать новую плазму из неорганических соединений под воздействием света. Вода, которая необходима для этого, помимо азотистых соединений (азотная кислота, аммиак), черпается корнями из земли; углекислота берется из атмосферы зелеными листьями. Непосредственными продуктами синтеза, обусловленными выделением углекислоты, является, как правило, неазотистый крахмал-мука (*амилум*). Это в дальнейшем используется для получения азотистого альбумина с помощью пока неизвестного синтетического процесса с помощью азотистых минеральных соединений. В этом процессе восстановления выделенный свободный кислород возвращается в атмосферу. Углеводы, которые в основном участвуют в этом процессе, - это глюкозы и мальтозы: минеральные вещества, особенно соликалия и магния, и соединения этих элементов с азотной, серной и фосфорной кислотами. Железо также является важным элементом в этом процессе, хотя и в очень небольшом количестве. Как правило, железистый

хлорофилл может образовывать новую плазму только с помощью световых волн. Наиболее важной частью спектра для этой цели является та, которая содержит красные, оранжевые и желтые волны.

Главным фактором плазмообразования в органическом мире является фотосинтез, или обычная ассимиляция углерода хлорофиллом, замечательным зеленым веществом, которое составляет лишь очень небольшой процент (около одной десятой) от веса гранул хлорофилла и может быть отделено от их плазматического вещества определенными методами. Даже когда растение имеет какой-то другой цвет, кроме зеленого, хлорофилл все равно остается настоящим плазмодомным веществом. Затем его зеленый цвет маскируется каким—либо другим цветом - диатоминном в желтых диатомовых водорослях, фикородином в красных родофицевых, фикофеином в коричневых феофицевых и фиоцианом в сине-зеленых хромовых или цианофицевых. Последние представляют для нас особый интерес, поскольку у простейших образцов весь организм представляет собой всего лишь шаровидную голубовато-зеленую гранулу плазмы. Более того, в простейших формах примитивных растений с ядрами (*водорослях*) - многих из так называемых одноклеточных водорослей — метаболизм осуществляется одним зернышком хлорофилла. Обычно их содержится большое количество в плазме растительных клеток.

Другой вид плазмосинтеза, совершенно отличный от обычного плазмодомизма с помощью хлорофилла и солнечного света, недавно был открыт у некоторых низших организмов (Гереусом, Виноградским и другими). Нитробактерии (или нитромонады) - это крошечные монеры (безъядерные клетки), которые живут в полной темноте под землей. Их шаровидные бесцветные плазматические тела не содержат ни хлорофилла, ни ядра. Они обладают замечательной способностью образовывать углеводы и из них плазму путем своеобразного синтеза из чисто неорганических соединений — воды, углекислоты, аммиака и азотной кислоты. Пфеффер назвал эту ассимиляцию углерода, из-за ее чисто химической природы, "хемосинтезом", в отличие от обычного фотосинтеза с помощью солнечного света. Существуют также другие бактерии (сернистые бактерии, пурпурные бактерии и т.д.), которые проявляют различные особенности метаболизма. Нитробактерии, должно быть, принадлежат к древнейшей монере и представляют собой переход от растительных хромовых к животным бактериям.

Обширный класс грибов (или *мицеты*) напоминает часть бактерий в отношении метаболизма. Эти организмы, это правда, обычно рассматриваются как растения, но они не обладают способностью зеленых растений, содержащих хлорофилл, обеспечивать себя углеродом из углекислоты в атмосфере. Они должны получать его из органических веществ, таких как альбумин, углеводы и т.д., как животные. Но в то время как животным приходится извлекать свой азот из последнего, грибы могут получать его из неорганического вещества земли. Грибы не могут поддерживать жизнь без добавления органических соединений; но мы можем заставить их расти в пищевом растворе, состоящем из сахара и чисто неорганических азотистых солей. Таким образом, они находятся на границе, отделяющей плазмодомные растения от животных-плазмофагов. Как и последние, грибы произошли от растений в результате изменения условий питания. Мы обнаруживаем этот процесс даже у одноклеточных протистов фикомицетов, которые происходят от сифонеи. Точно так же настоящие многоклеточные грибы (аскомицеты и базидиомикоты) могут быть отнесены к тканеобразующим водорослям.

Все настоящие животные должны получать пищу из царства растений, питаюсь непосредственно растениями, а питаюсь мясом косвенно, когда они потребляют растительные корма. Следовательно, животные в определенном смысле являются, как выражались более старые натурфилософы четыреста лет назад, "паразитами растительного мира". Таким образом, с точки зрения филогении, царство животных явно намного моложе царства растений. Развитие животных из растений первоначально определялось изменением способа питания, которое мы называем метазитизмом.

Химическую модификацию живой материи, связанную с потерей плазмодомизма — другими словами, превращение восстанавливающей фитоплазмы в окисляющую зооплазму — следует рассматривать как одно из важнейших изменений в истории органической жизни. Это "изменение метаболизма вспять" полифилетично; оно повторялось много раз в ходе биологической истории и происходило независимо в самых разных группах органического мира — всякий раз, когда плазмодомная клетка или группа клеток (= ткань) имела возможность питаться непосредственно готовой плазмой, вместо того чтобы утруждать себя ее созданием из неорганических соединений. Мы видим это особенно среди одноклеточных протистов в независимых реснитчатых клетках. Более длинные плазмофаговые жгутиконосцы, которые бесцветны и не имеют хлорофилла (*monodina*, *conoflagellata*), очень напоминают по форме и движению более старых плазмофаговых и содержащих хлорофилл мастигот, от которых они произошли (*volvocina*, *peridinia*); они отличаются только способом питания. Бесцветные жгутиконосцы питаются готовой плазмой, которую они получают либо с помощью своих ресничек, либо через специальный клеточный рот в своем клеточном теле. С другой стороны, их предки, зеленые или желтые мастиготы, образуют новую плазму путем фотосинтеза, подобно настоящим клеткам. Но существуют также полные промежуточные формы между двумя группами — например, хризомонады и гимнодинии; они могут попеременно вести себя как простейшие или протофиты. Таким же образом мы можем вывести фикомицеты по метазитизму из сифонии, грибы - из водорослей; и, наконец, этот процесс также обнаружен у многих высших растений-паразитов (орхидей, орбанчей и т.д.). (см. раздел "Паразитизм").

Как и в случае с любой другой жизненно важной функцией, отправную точку для функции метаболизма мы находим в самой низшей и простейшей группе протофитов - хромацеях. У их древнейших форм, *chroococcaceae*, все тело представляет собой просто сине-зеленую, бесструктурную шаровидную частицу плазмы, растущую благодаря своей плазмодомной способности и распадающуюся, как только достигает определенной стадии роста. Там чудо жизни состоит всего лишь из химического процесса плазмодомии путем фотосинтеза. Солнечный свет позволяет сине-зеленой фитоплазме образовывать новую плазму того же типа из неорганических соединений (воды, углекислоты, аммиака и азотной кислоты). Мы можем рассматривать этот процесс как особый вид катализа. В этом случае "доминанты" Рейнке, или сознательные и целенаправленные жизненные силы, абсолютно ничего не могут поделать. У этих организмов без органов пока нет дифференцированных физиологических функций и нет анатомически отличных членов; и поэтому их единственную жизнедеятельность, рост, вполне можно сравнить с простым ростом неорганических кристаллов.

Неоднократно указывалось, что замечательные монеры, которые в настоящее время играют такую важную роль в биологии, как бактерии, стоят во многих отношениях совершенно особняком от обычных явлений жизнедеятельности высших организмов. Особенно это касается их метаболизма, который имеет самые поразительные особенности. Морфологически многие

бактерии невозможно отличить от их ближайших родственников и прямых предков, хромацей, отличаясь от них только отсутствием красящего вещества в плазме. Многие из них представляют собой простые, шаровидные, эллипсоидные или палочковидные плазменные частицы без какой-либо видимой организации или движения. Другие передвигаются с помощью одной или нескольких очень тонких плетей (как жгутиконосцы). В бесструктурном плазменном теле невозможно обнаружить настоящее ядро. Очень мелкие гранулы, которые встречаются у одних видов, и образование вакуолей, которое мы наблюдаем у других, можно рассматривать как продукты метаболизма; и то же самое можно сказать о тонкой мембране или более толстой студенистой оболочке, которую выделяют многие бактерии. Это делает тем более примечательной особенностью их химического строения и определяемого им метаболизма. Нитробактерии, о которых мы упоминали ранее, являются плазмодомными; анаэробные бактерии (производящие масляную кислоту и столбняк) процветают только там, где отсутствует кислород; серные бактерии (*beggiatoa*) выделяют — путем окисления сероводорода — чистую регулируемую серу в форме круглых гранул. Железистые бактерии (*leptothrix ochrocea*) накапливают оксигидрат железа (путем окисления протооксида углерода железа). Сапрогенные бактерии вызывают гниение и зимогенетическую ферментацию. Наконец, у нас есть очень интересные патогенетические бактерии, которые вызывают наиболее опасные заболевания путем выделения специальных ядов—токсинов - гнойную оспу, столбняк, дифтерию, тиф, туберкулез, холеру и т.д. Из-за их большого практического значения эти бактерии в последнее время были выделены в особую отрасль биологии - бактериологию. Но лишь немногие из многочисленных экспертов в этом отделе указали на чрезвычайное теоретическое значение, которое эти зоомонеры имеют для важных вопросов общей биологии. Эти бесструктурные плазменные тела безошибочно показывают, что их жизнедеятельность является чисто химическим явлением. Их огромное разнообразие доказывает, насколько разнообразным и сложным должен быть молекулярный состав плазмы даже у этих простейших организмов.

Одноклеточные протофиты демонстрируют ту же форму метаболизма и плазмодомизма, что и знакомые зеленые клетки тканевых растений; но у большинства простейших мы находим особые особенности питания и плазмофагии. Большой класс ризоподов отличается тем фактом, что их обнаженное плазменное тело может поглощать готовую твердую пищу в любой точке своей поверхности. С другой стороны, у большинства инфузорий есть определенное ротовое отверстие во внешней стенке их одноклеточного тела, а иногда и пищеводная трубка. Помимо этого клеточного устья (*цитостомы*), мы обычно обнаруживаем также второе отверстие для отхождения неперевариваемых веществ, клеточный задний проход (*цитопигия*).

Метаболизм в тканевых растениях (*metaphyta*) образует длинную градацию от очень простых до очень сложных механизмов. Низшие и древнейшие таллофиты, особенно простейшие водоросли, недалеко ушли от сообществ протофитов и, подобно им, представляют собой просто четко сгруппированные колонии клеток. Социальные клетки, образующие их самую рудиментарную ткань, вполне однородны, без какой-либо дифференциации, кроме половой. Слоевище, или пластообразование, состоит из простейших образцов гладких или разветвленных тонких нитей, состоящих из рядов или цепочек однородных клеток (так, *conferva* среди зеленых, *ectocarpus* среди коричневых и *callithamnion* среди красных водорослей). Другие водоросли (такие как ульва) образуют тонкие листовидные формы слоевища, представляющие собой ряд однородных клеток, расположенных бок о бок на одном уровне. В более крупных водорослях образуются компактные тканевые тела, в которых часто более плотные ряды клеток демонстрируют зачатки волокон; и слоевище делится, как у *cormophyta*,

на корень, стебель и листья. Существует также трофическая дифференциация, волокна выполняют особые функции питания (проведение сока). То же самое следует сказать и о мхах (*bryophyta*). Их низшие формы (*ricciadinae*) близки к водорослям; высшие мхи (например, *mnium* и *polytrichum*) приближаются к *sormophyta*. Многие ботаники относят эти низшие растения — водоросли, грибы и мхи — к "клеточным растениям" (*cytophyta*) и противопоставляют высшие растения - папоротники и цветковые растения — им как "сосудистым растениям" (*angiophyta*), потому что у них есть сложные волокна или сосуды для сока. Это различие имеет филогенетическое значение, аналогичное разделению между *coelenteria* и *coelomaria* в животном мире.

В то время как большинство клеточных растений либо живут в воде (водоросли), либо очень просто организованы из-за своих сапрофитных или паразитических привычек (грибы), сосудистые растения в основном живут на суше и вынуждены приспосабливаться к гораздо более сложным условиям. Их питание соответственно распределено между различными функциями, и для их выполнения были развиты специальные органы. Это в равной степени верно для кротогамных папоротников (*pteridophyta*) и фанерогамных цветковых растений (*anthophyta*). Наиболее важным более поздним приобретением, отличающим обе группы от низших клеточных растений, является наличие сосудистых или проводящих волокон. Эти органы для проведения воды проходят через все тело сосудистого растения в форме длинных трубок, образованных сочетанием рядов клеток; сами клетки отмирают, а содержание их в плазме исчезает. Поток воды, который постоянно поднимается по этим трубкам, поглощается корнями, проводится волокнами ко всем частям тела и отводится (транспирация) порами листьев. Но эти поры также служат для дыхания растений, будучи соединенными с содержащими воздух межклеточными проходами; через эти воздушные пространства, которые служат для аэрации высшего растительного организма, могут поступать воздух и влага, а кислород выделяться при дыхании. Наконец, многие сосудистые растения имеют специальные железы, которые служат для выделения (масла, смолы и т.д.). У высших цветковых растений такое разделение работы между различными органами пищеварения приводит к возникновению очень сложного аппарата для питания. Среди многих замечательных структур, которые развились таким образом в результате адаптации к особым условиям, мы можем особо отметить органы для ловли и переваривания насекомых у насекомоядных растений, у европейских *drosera* и *utricularia*, а также у тропических *nepenthas* и *dionae*.

Длинная шкала эволюционных форм, которую мы находим у тканевых животных (*metazoa*), непрерывно ведет вверх от простейших к наиболее сложным физиологическим функциям и соответствующей морфологической сложности органов. Два основных подразделения многоклеточных животных различаются главным образом тем обстоятельством, что у кишечнополостных одна единственная система органов, система желудочно-кишечных каналов, выполняет полностью (или большую часть) частичных функций питания; в то время как у кишечнополостных они обычно распределены между четырьмя различными системами органов, каждая из которых состоит из нескольких органов. В какой-то степени мы снова находим в каждом крупном подразделении характерные типы организации. Однако сравнительный онтогенез учит нас, что все эти различные структуры развились из одной простой фундаментальной формы, как я показал в своей теории желудка (1872).

Более ранние исследования происхождения питательного аппарата у многоклеточных — особенно его главной части, пищеварительного тракта, или желудочного канала, — привели к

ошибочному убеждению, что у нескольких групп многоклеточных он возник в результате совершенно разных процессов роста, и что, в частности, у высших позвоночных (амниот) он был сравнительно поздним продуктом эволюции. С другой стороны, сравнительное изучение эмбриологии низших и высших животных привело меня тридцать четыре года назад к противоположному выводу, что простой желудочный мешок был первым и древнейшим органом всех многоклеточных и что все различные его формы произошли от этого примитивного типа. Я изложил эту точку зрения в своей работе "*Биология губок*" в 1872 году; и я развил и обосновал ее в своих *Исследованиях желудочной теории* в 1873 году. В последней книге я также разработал важные выводы, которые следуют из этой монистической реформы теории зародышевых пластов для филогенетической естественной классификации животного царства. Я начал с рассмотрения простейших губок (*olynthus*) и книдарий (*hydra*). Все тело этих низших и старейших желчнокаменных по существу представляет собой не что иное, как круглый, овальный или цилиндрический желудочный пузырь, пищеварительный мешок, тонкая стенка которого состоит из двух простых слоев клеток. Внешний слой (эктодерма или кожный покров) - это покрывающий слой внешней кожи (эпидермиса); это инструмент ощущения и движения. Внутренний слой клеток (энтодерма или желудочный слой) служит для питания; он покрывает простую полость мешочка, который своим отверстием принимает пищу и переваривает ее. Это отверстие является примитивным ртом (*prostoma* или *blastoporus*), сама внутренняя полость - примитивной кишкой (*progaster* или *archenteron*). Я доказал, что у молодых эмбрионов или личинок многих низших животных одинаковый состав, и показал, что разнообразная и, по-видимому, очень различающаяся эмбриональная форма всех высших животных может быть сведена к одному и тому же общему типу. Этому я дал название "чашечный эмбрион", или желудочная личинка (*gastrula*), и заключил, в силу закона биогенеза, что это палингенетическое воспроизведение соответствующей предковой формы (*gastræa*), сохраняемое до настоящего времени благодаря наследственности. Лишь намного позже (1895) Монтичелли обнаружил современную гастраду (*pemmatodiscus*), которая полностью соответствует этому гипотетическому предку (см. Последнее издание моей *Антропогении*, рис. 287). Простейшие живые формы губок (*olynthus*) и книдарии (*hydra*) отличаются от этой гипотетической примитивной формы гастреи лишь несколькими вторичными и впоследствии приобретенными признаками.

Классы низших животных, которые мы объединяем под названием *coelenteria* (или *coelenterata* в самом широком смысле), в целом сходятся в том, что все функции питания выполняются исключительно (или по большей части) одной системой органов, желудочно-канальной или желудочно-сосудистой системой. Из их общей стволовой группы, гастреад, развились три разных стебля — губки, книдарии и платоды. Все эти селентерии имеют три общие черты: (1) Желудочный канал или трубка имеет только одно отверстие — примитивный рот, который служит одновременно для приема пищи и выброса неперевариваемых веществ; заднего прохода нет; (2) нет особой полости тела (*целомы*), отличной от желудочной трубки; (3) также нет и следов сосудистой системы. Все полости, которые встречаются у этих низших животных, помимо пищеварительной кишечной полости, являются прямыми отростками от нее (за исключением нефридий у платодий).

В то время как простая пищеварительная кишка является единственным органом питания в стволовой группе желудочных жаб, мы обнаруживаем, что другие структуры взаимодействуют в остальной части кишечника. Характерный стержень губок отличается прокалыванием стенки желудочного пузырька несколькими отверстиями. Через них вода поступает в организм,

принося с собой мелкие частицы пищи, которые принимаются и перевариваются реснитчатыми клетками энтодермы; вода снова выходит через ротовое отверстие (*osculum*). Наиболее известной из губок является обычная губка для ванн (*euspongia officinalis*), роговой каркас которой мы ежедневно используем для мытья. У этих и большинства других губок большое бесформенное тело пересечено рядом разветвляющихся каналов, на которых расположены тысячи крошечных пузырьков, образующихся в результате размножения простого желудочного пузырька примитивной губки (*olynthus*). Каждая из этих реснитчатых камер на самом деле представляет собой крошечную желудку, "личинку" простейшего характера (ср. главу vii). Следовательно, мы можем рассматривать все тело губки как желудочный стебель (*cormus*).

Большая группа книдарий представляет собой длинный ряд эволюционных стадий, от очень маленьких и простых до очень крупных и сложных форм. Некоторые из них остаются на очень низкой стадии, как, например, наш обычный зеленый пресноводный полип (*hydra viridis*), который отличается от желудка лишь несколькими вариациями ткани и образованием венчика из щупалец вокруг рта. Большинство полипов образуют подвои (*cormi*), особи, выпускающие почки, которые остаются соединенными с материнским животным. У этих и всех других скотоводческих животных питание коммунистическое; вся пища, которую получают и переваривают особи, поступает по трубочкам в общий фонд и распределяется поровну. У всех крупных книдарий стенка тела становится толще и пронизана разветвляющимися желудочно-кишечными каналами; они доставляют питательную жидкость ко всем частям тела.

В то время как основной тип книдарий - радиальный (определяется короной расходящихся щупалец, окружающих рот), у платодий, или "плоских червей" (*plathelminthes*), он двусторонне-симметричный. Более того, у этого животного стебля низшие формы, платодарии (называемые также *cryptocœla* и *acœla*), очень близки к желудку. Но большинство платодий отличаются от остальных *cœlenteria* образованием пары нефридий (почечных каналов или водяных сосудов), тонких трубочек, которые, как органы выделения, выводят из организма непригодные для использования продукты обмена веществ, мочу. Здесь мы имеем второй орган питания, кишечную трубку, добавленную к первому. У низших платодий это остается очень простым. Как правило, пищеводная трубка (глотка) образуется углублением рта, как у кораллов; и, как и в случае с последними, разветвленные каналы, которые проводят питательный сок из желудка в отдаленные части тела, вырастают из желудка у более крупных спиральных червей (*турбеллярии*) и червей-присосок (*трематоды*). С другой стороны, у ленточных червей (*цестод*) атрофируется кишечник; поскольку эти паразиты обитают в кишечнике или других органах животных, они могут получать свой питательный сок непосредственно от них через поверхность кожи.

Более высокоорганизованные селомарии отличаются от более простых селентерий главным образом большей сложностью строения и функций своего аппарата питания. Как правило, эти функции разделены между четырьмя группами органов, которые еще не дифференцированы в кишечнике, а именно: 1, органы пищеварения (желудочная система); 2, органы кровообращения (сосудистая система); 3, органы дыхания (дыхательная система); и 4, органы выделения (почечная система). Более того, у целомарии желудочный канал обычно имеет два отверстия: рот и задний проход. Наконец, у всех них есть особая полость тела (*целома*); она совершенно отделена от желудочного канала, который подвешен в нем и служит для образования половых клеток. Он образуется у эмбриона путем выдалбливания и отсечения пары мешочков (*cœlom*-мешочки) из кишечника возле рта; мешочки соприкасаются, а затем

срастаются, поскольку их разделительные стенки разрушаются. Если часть разделительной стенки остается, она служит брыжейкой для прикрепления кишечника к стенке тела. Действие четырех групп органов пищеварения остается очень простым у низших и старейших кишечнорастворительных червей (*vermalia*); но у других высших животных, которые произошли от них, они имеют очень разнообразные и часто сложные черты.

У подавляющего большинства целомарий желудочная система образует высокодифференцированный аппарат, состоящий, как и у человека, из ряда различных органов. Пища обычно всасывается через рот, измельчается челюстями или зубами и размягчается слюной, которую слюнные железы вливают в полость рта. Из рта мясистая пища при проглатывании попадает в пищевод, который часто имеет железистые придатки, а оттуда через узкий пищевод в желудок. Эта наиболее важная часть пищеварительного аппарата часто разделена на несколько отделов, один из которых (жующий желудок) вооружен зубами и подготовлен для дальнейшего растирания твердых кусочков, в то время как другой (железистый желудок) вырабатывает растворяющий желудочный сок. Разжиженная пища (*хилус*) затем попадает в тонкий кишечник (*подвздошная кишка*), который должен ее абсорбировать и, как правило, является самым длинным участком пищеварительного тракта. В этот кишечник открывается множество различных пищеварительных желез, наиболее важной из которых является печень. Тонкая кишка часто резко отличается от толстой кишки (*толстой кишки*), последнего крупного отдела пищеварительного канала; в него также открывается ряд желез и слепой кишки. Последняя ее часть называется *прямой кишкой*, и она удаляет неперевариваемые остатки пищи (*фекалии*) через задний проход.

Этот общий план пищеварительной системы, который в своих основных чертах является общим для большинства лемарий, очень сильно видоизменяется у различных групп этих животных и приспосабливается к различным условиям их питания. Простейшие структуры обнаружены у многих червеобразных; низшие формы из них, коловратки, и особенно *gastrotricha*, все еще очень похожи на своих платообразных предков, турбеллярий. Более высокий тип животных стеблей, которые произошли от них, частично отличаются особыми структурами. Таким образом, моллюски обладают характерным жевательным аппаратом; на их языке имеется твердая пластинка (*radula*), вооруженная рядом зубов, которые натирают твердую верхнюю челюсть и таким образом расщепляют пищу. У большинства суставчатых эта работа выполняется боковыми челюстями, которые состоят из твердых стержней и представляют собой модифицированные кости. Позвоночные и близкородственные оболочники отличаются превращением первых отделов пищеварительного канала в характерный дыхательный аппарат (жабры). Но строение различных отделов желудочно-кишечного тракта также сильно различается у небольших групп моллюсков, поскольку это в значительной степени зависит от характера пищи и условий, в которых она добывается и готовится. Наибольшие затраты механической и химической энергии необходимы для получения обильного рациона из твердых растительных продуктов. Следовательно, пищеварительный канал и его многочисленные придатки самые длинные и сложные у улиток, питающихся растениями, насекомых, поедающих листья, и травоядных жвачных животных. С другой стороны, они самые короткие и простые у паразитических клещей, которые получают свою жидкую пищу, уже приготовленную из содержимого кишечника другого животного. В этих случаях кишечник может полностью

атрофироваться; как *Yacanthocephala* среди червеобразных, у *Entoconcha* среди моллюсков и у *Sacculina* среди ракообразных.

Чем больше размеры тела и сложнее организация высших животных, тем более необходимо упорядоченное и регулярное распределение питательной жидкости по всем частям. У *Clonostentoria* эта работа выполняется желудочными каналами (боковыми ответвлениями от кишечника, открывающимися в его полость), но у *Comptosia* это выполняется гораздо лучше с помощью кровеносных сосудов (*vasa sanguifera*). Эти каналы не сообщаются непосредственно с желудочно-кишечным каналом, а формируются независимо от него в окружающей паренхиме мезодермы. Они поглощают отфильтрованную и химически улучшенную пищевую жидкость, которая проходит через стенки кишечника, и разносят ее в виде крови по всем частям тела. Эта кровь обычно содержит миллионы клеток, которые имеют большое значение в обмене веществ. Клетки крови нижних полушарий обычно бесцветные (лейкоциты), в то время как у позвоночных в основном красные (эритроциты).

Циркуляция крови в большей части селезенки осуществляется сердцем, сократительной трубкой, образованной локальным утолщением кожного сосуда, который сокращается и регулярно бьется с помощью своих мышечных тяжей. Первоначально два из этих кожных сосуда были развиты в брюшной стенке - дорсальный сосуд в верхней части и вентральный сосуд в нижней стенке (как у многих вермелей). Сердце формируется из дорсального сосуда у моллюсков и суставчатых, но из вентрального у оболочников и позвоночных. Артерии - это сосуды, которые отводят кровь от сердца; те, которые отводят ее от тела к сердцу, - это вены. Тончайшие разветвления обоих видов сосудов, которые образуют связующее звено между ними, называются капиллярами; они немедленно осуществляют обмен веществ в тканях путем осмоса. Кровеносные сосуды очень тесно взаимодействуют с органами дыхания.

Обмен газами в организме, который мы называем дыханием — поглощение кислорода и выделение углекислого газа — у низших животных не требует специальных органов. У них это осуществляется эпителиальными клетками, которые покрывают поверхность тела — эктодермой наружного слоя кожи и энтодермой внутреннего кишечного покрова. Поскольку почти все эти селентерии обитают в воде или (как паразиты) в какой-либо жидкости, содержащей воздух, и поскольку эти жидкости постоянно поступают в организм и выходят из него, газообмен осуществляется одновременно. Но у высших животных это встречается редко, только у мелких животных простого строения (таких как коловратки и другие червеобразные, а также мельчайшие экземпляры моллюсков и суставчатых). Большинство этих клетчатых моллюсков достигают значительных размеров и поэтому требуют специальных органов; они обеспечивают большую поверхность для газообмена в ограниченном пространстве и выполняют очень специфическую химическую работу в качестве локализованных органов дыхания. Они делятся на две группы в зависимости от характера окружающей среды: жабры для дыхания в воде и легкие для дыхания на суше. Последние забирают кислород непосредственно из атмосферы, а первые - из воды, в которой атмосферный воздух содержится в виде раствора.

Инструменты для водного дыхания, которые мы называем жабрами (*branchiae*), обычно представляют собой ослабленные части или отростки наружной кожи или внутренней оболочки желудка; отсюда мы различаем две основные формы, наружные и внутренние жабры. Оба они богато снабжены кровеносными сосудами, которые выводят кровь из организма с целью аэрации. Кожные или наружные жабры особенно часто встречаются у позвоночных в виде

нитей, гребешков, листьев, карандашей, пучков перьев и т.д., Которые вытягиваются из энтодермы как локальные отростки наружной кожи и обеспечивают широкую поверхность для обмена газами между телом и водой. У моллюсков обычно есть пара гребенчатых жабр возле сердца; у суставчатых их несколько пар, повторяющихся в разных сегментах тела. Желудочные или внутренние жабры свойственны позвоночным и ближайшим родственникам оболочников, за исключением небольшой группы червеобразных, *enteropneusta*. У них передняя или головная кишка превращается в жаберный орган, стенка которого пронизана жаберными щелями; вода, попавшая в рот, выходит через наружные отверстия этих щелей. У низших водных позвоночных (*acrania*, *cyclostoma* и рыб) жабры являются единственными органами дыхания; у высших животных, живущих на воздухе, они выходят из употребления, и их место занимают легкие. Тем не менее наследственность настолько живуча, что мы находим от трех до пяти пар рудиментарных жаберных щелей у эмбриона вплоть до человека, хотя они уже давно перестали выполнять какие-либо функции. Это один из наиболее интересных палингенетических фактов, доказывающих происхождение амниот (включая человека) от рыб.

Группа водных иглокожих обладает некоторыми весьма своеобразными особенностями дыхания. Их тело обладает обширным водоводом, который забирает морскую воду и возвращает ее через специальные отверстия (кожные поры или мадрепориты). Многочисленные ответвления этих водных сосудов, или амбулакральных сосудов, наполняются водой, особенно крошечные щупальца, или ножки, которые тысячами отходят от кожи; они служат одновременно для движения, осязания и дыхания. Но у многих иглокожих есть и особые жабры — у морских звезд есть маленькие кожные жабры в форме пальцев на спине, у морских ежей особые листовидные амбулакральные жабры, у морских огурцов внутренние желудочные жабры (древовидные разветвляющиеся внутренние складки прямой кишки).

Органы воздушного дыхания обычно называются легкими (*pulmones*). Подобно органам водного дыхания, они образуются иногда из внешней, а иногда из внутренней оболочки тела. Кожные или наружные легкие встречаются у нескольких групп позвоночных. Среди моллюсков легочные улитки, обитающие на суше, приобрели легочный мешок благодаря изменению в работе жаберной полости; среди суставчатых легочные пауки и скорпионы имеют два или более трахейных легких; то есть кожные мешочки, в которые веерообразно заключено несколько листов трахеи. У других дыхательных суставов (*tracheata*) мы находим вместо этих простых или разветвленных и часто кустовидных дыхательных трубок (*трахеи*) воздушные трубки, которые проходят через все тело и проводят воздух непосредственно к тканям. Они забирают воздух извне через специальные воздушные отверстия в коже (*стигматы* и *дыхальца*). У многоножек и насекомых обычно есть несколько воздушных отверстий; у пауков только одна или две, реже четыре пары. Когда эти животные с воздушными трубками возвращаются к водному образу жизни (как это происходит с личинками различных групп насекомых), внешние воздушные отверстия закрываются, и образуются новые нитевидные или листовидные трахеи-жабры, которые забирают воздух из окружающей воды путем осмоса. Самые старые и низшие трахеаты - примитивные воздухоносные животные, или *protracheata*, и образуют связующее звено между более старыми кольчатыми червями и многоножками. У них есть несколько скоплений коротких воздушных трубочек, распределенных по всей коже, и ясно, что они произошли от простых кожных желез путем изменения функции.

Желудок, или внутренние легкие, имеются только у высших животных, которым мы даем название четвероногих (или *тетрапод*), амфибий и амниот, а также у их рыбоподобных

предков, дипневр. Эти внутренние легкие представляют собой мешковидные складки передней кишки, первоначально образовавшиеся из плавательного пузыря (*nectocystis*) рыб в результате изменения функции. Этот наполненный воздухом мочевой пузырь, мешковидный придаток пищевода, просто выполняет функцию гидростатического органа, изменяя удельный вес рыб. Когда рыба хочет опуститься, она сжимает мочевой пузырь и становится тяжелее; она поднимается вверх, снова надувая его. Легкие образовались в результате приспособления кровеносных сосудов в стенке плавательного пузыря к газообмену. У старейших из ныне живущих легочных рыб (*ceratodus*) это все еще простой мешочек (*монопневмоны*=с одним выступом); у других простая пищеводная полость рано разделяется на пару мешочков (*дипневмоны*, с двумя выступами). Дыхательная трубка (*трахея*— не путать с одноименным органом трахеат) образуется путем удлинения их ножки и укрепления ее хрящевыми кольцами. На переднем конце трахеи мы находим уже сформированную у земноводных гортань, важный орган голоса.

Функция удаления непригодных для использования веществ не менее важна для организма, чем дыхание. Точно так же, как дыхание избавляет от ядовитой углекислоты, почки удаляют жидкость и твердые выделения в виде мочи; они частично кислые (мочевая кислота, гиппуровая кислота и т.д.), частично щелочные (мочевина, гуанин и т.д.). У большинства клещей специальные органы для удаления этих веществ были бы излишними, поскольку это достигается (подобно дыханию) потоком воды, который постоянно проходит через все тело. Но у платодий мы начинаем находить важные органы выделения в нефридиях, паре простых и разветвленных каналов, которые лежат по обе стороны кишечника и открываются наружу. Эти примитивные почечные каналы передаются платодиями к червеобразным, а через них - к более высоким стеблям целомарии. В последнем случае они обычно открываются специальными воронками во внутреннюю полость тела, которая служит первымместищем для мочи. Их наружное отверстие иногда (в первую очередь) проходит через наружную кожу сзади (выделительные поры), иногда (во вторую очередь) выходит в прямую кишку и так далее через задний проход. Самые старые суставчатые, кольчатые черви, имеют по паре нефридий в каждом сегменте тела; каждый почечный канал, или сегментарный канал, состоит из трех секций: внутренней воронки, которая открывается в полость тела, средней железистой секции и наружного мочевого пузыря, который выбрасывает мочу путем сокращения. Расположение почечной системы у позвоночных с внутренним сочленением очень похоже на это; но теперь начинают появляться сложные структуры, пара компактных почек (*renes*), которые состоят из ряда ветвящихся нефридий. Три поколения почек сменяют друг друга как филогенетические стадии эволюции — сначала первичные передние почки (*протонефрос*), в середине вторичные примитивные почки (*мезонефрос*) и, наконец, третичные последыши (*метанефрос*). Последние достигаются только у трех высших классов позвоночных, рептилий, птиц и млекопитающих. У моллюсков также есть пара компактных почек. Они развиваются из пары нефридий, воронки которых открываются внутрь, в сердечную сумку (оставшуюся часть уменьшенной полости тела); сзади они открываются наружу. У ракообразных также обычно есть пара почечных каналов. С другой стороны, у *protracheata* (стволовых форм воздуховодных животных) есть сегментарные нефридии, по паре к каждому суставу, унаследованные от их кольчатых предков. Остальные трахеаты, многоножки, пауки и насекомые, имеют вместо них трубки Мальпиги, воронкообразные железы, которые выходят из энтодермальной прямой кишки, иногда одну пару или меньше, иногда несколько в группе.

Хотя большинство растений являются чисто плазмодомными, а большинство животных - плазмофагами, тем не менее в обоих органических царствах существует ряд видов (особенно низших), метаболизм которых принял особые формы в результате их взаимоотношений с другими организмами. К этому классу относятся, в частности, сапрозиты и паразиты. Под сапрозитами понимаются те растения и животные, которые питаются полностью или в основном трупами других животных или разложившимися веществами, непригодными в пищу высшим животным. Среди одноклеточных протистов к этому классу относятся, в частности, многие бактерии, а также многие грибки (*фикомицеты*); среди метафитов - грибы (мицеты), а среди многоклеточных - губки. Я уже говорил о многих особенностях метаболизма вездесущих бактерий; хотя многие из них вызывают гниение, они в то же время питаются частями других погибших организмов. Грибы питаются по большей части разложившимися остатками растений и продуктами гниения, которые скапливаются на земле. В этом облике падальщиков они играют на суше такую же важную роль, как губки на дне моря. Но ряд небольших групп высших растений и животных по вторичной привычке обратились к сапрозитизму. Среди метафитов у нас есть особенно монотропея (к которой относится наша местная спаржа, *monotropa hypopitys*) и множество орхидей (*неоттия*, *кораллориза*). Поскольку они находят свою плазму непосредственно в разложившемся веществе в лесу, они потеряли свой хлорофилл и зеленые листья. Среди многоклеточных многие червеобразные и некоторые высшие животные, такие как дождевой червь и многие кольчатые черви, обитающие в трубках (грязееды, *limicolae*) и др., питаются гнилостными веществами. Органы, которые их ближайшие родственники используют для добывания, расщепления и переваривания пищи (глаза, челюсти, зубы, пищеварительные железы), были полностью или в основном утрачены этими сапрозитами. Многие из них образуют переходный тип к паразитам.

Под паразитами в более узком смысле мы понимаем в современной биологии только те организмы, которые живут за счет других и получают от них питание. Они многочисленны во всех основных подразделениях растительного и животного царств, и их модификации представляют большой интерес в связи с эволюцией. Ни одно другое обстоятельство не оказывает столь глубокого влияния на организм, как приспособление к паразитическому существованию. Более того, нет другого раздела, в котором мы могли бы шаг за шагом проследить ход вызванной дегенерации и ясно показать механическую природу процесса. Следовательно, наука о паразитах — паразитология — является одной из самых надежных опор теории происхождения и предоставляет множество наиболее поразительных доказательств столь спорного наследования приобретенных признаков.

Среди одноклеточных организмов бактерии являются наиболее заметными примерами разнообразной адаптации к паразитическим привычкам. Поскольку мы причисляем этих безъядерных простейших к древнейшим и простейшим организмам и непосредственно прослеживаем их метазитизм до плазмодомных хромовых, весьма вероятно, что они обратились к паразитизму очень рано в истории жизни. Даже часть монер (к этой группе мы должны отнести бактерии из-за отсутствия у них ядра) сочла удобным и выгодным охотиться на других протистов и ассимилировать их плазму напрямую, вместо того чтобы самим проходить трудоемкий процесс ассимиляции углерода наследственным способом. Это также верно для большого класса спорозоидов или грибов (*gregarinae*, *кокцидии* и т.д.), настоящих клеток с ядрами, которые различными способами приспособились к паразитическим привычкам. Многие из них обитают в прямой кишке, желчном пузыре или других органах высших животных (грегарины, особенно в суставных); другие - в тканях (например, саркоспоридии в мышцах млекопитающих,

кокцидии и миксоспоридии в печени позвоночных). Многие из них являются "клеточными паразитами" и живут внутри клеток других животных, которые они разрушают; таковы хемоспоридии, которые разрушают клетки крови у человека и таким образом вызывают перемежающуюся лихорадку.

Среди многоклеточных метафит, в частности, грибы, которые различными способами стали паразитировать. Многие из них, как известно, являются опаснейшими врагами высших животных и растений. Различные виды грибов вызывают определенные заболевания своим ядовитым (химическим) действием на ткани хозяина. Хорошо известно, что нашим важнейшим культурным растениям - виноградной лозе, картофелю, кукурузе, кофе и т.д. - Угрожают грибковые заболевания; и это также верно для многих низших и высших животных. Вероятно, что грибы произошли полифилетически в результате метазитизма от водорослей.

Среди высших *metaphyta* мы обнаруживаем паразитизм во многих различных семействах, особенно орхидных, *rhinanthacea* (*orobranche*, *lathraca*), *convolvulacea* (*cuscuta*), *aristolochiaceae*, *loranthaceae* (*viscum*, *loranthus*), *rafflesiaceae* и др. Эти различные виды цветковых растений часто становятся похожими друг на друга в результате конвергенции (то есть благодаря их общей адаптации к паразитической жизни); они теряют свои зеленые листья, плазмодомный хлорофилл которых им больше не нужен. Часто на них остаются рудиментарные листья в виде бесцветных чешуек. С целью прикрепления к растениям, на которых они живут, и проникновения в их ткани они развивают специальный цепляющийся аппарат (гаустории, присосочные чашечки, лианы). Их стебли и корни также характерным образом модифицированы. Вся продуктивная сила этих паразитов расходуется на их половые органы; *ураффлезии* самые крупные из существующих цветков, более ярда в диаметре.

Паразитизм у многоклеточных (во всех группах) еще более частый и интересный, чем у метафиты. Наименьшую предрасположенность к этому проявляют моллюски и иглокожие, а наибольшую - платоиды, червеобразные и членистоногие. Даже среди *gastræada*, общей предковой группы *metaphyta*, мы находим паразитов (*куемария* и *гастремария*). Защита, которую они находят внутри своих хозяев, вероятно, является причиной того, что эти древнейшие из многоклеточных организмов остались неизменными до наших дней. Настоящих паразитов немного среди губок и кишечнополостных. Но они очень многочисленны среди платоидов. Сосущие черви (*трематоды*) живут частично снаружи (как эктопаразиты) на других животных, а частично внутри них (как эндопаразиты) и вызывают у них серьезные заболевания. Они потеряли вибрирующую оболочку своих свободноживущих предков, турбеллярий, и вместо этого приобрели цепляющийся аппарат. Ленточные черви (*цестоды*), которые полностью обитают во внутренностях других животных и произошли от сосательных червей, потеряли свой желудочный канал; они питаются путем всасывания через кожу. Такая же дегенерация обнаруживается у чесоточников (*acanthocephala*) среди червецов, у улиток-паразитов (*entoconcha*) среди моллюсков и у корневых крабов (*rhizosephala*) среди ракообразных.

Класс ракообразных представляет собой наиболее многочисленные и наиболее поучительные примеры дегенерации в результате паразитизма, потому что в этом классе он встречается полифилетически в очень различных отрядах и семействах, и потому что их высокоорганизованное тело демонстрирует все стадии дегенерации в совокупности в различных органах. Свободноживущие ракообразные обычно передвигаются очень быстро и изобретательно; их многочисленные кости хорошо сложены и превосходно приспособлены для

самых разнообразных способов передвижения (бег, плавание, лазание, копание и т.д.); их органы чувств высоко развиты. Поскольку они больше не используются, когда начинают паразитировать, они атрофируются и постепенно исчезают. Все молодые ракообразные происходят от одной и той же характерной формы *науплиуса* и свободно плавают; позже, когда они привыкают к паразитическим привычкам, их органы чувств и передвижения атрофируются. Как показал Фриц Мюллер-Дестерро в своей знаменитой небольшой работе "*За Дарвина*" (1864) сорок лет назад, ракообразные представляют собой наиболее яркие доказательства теории происхождения и отбора, прогрессивной наследственности и биогенетического закона. Эти факты тем более важны, что краб подвергается одинаковой дегенерации в результате паразитических привычек в ряде различных отрядов и семейств.

От паразитизма мы должны полностью отличать тот интимный жизненный союз двух различных организмов, который мы называли симбиозом или мутуализмом. Здесь мы имеем дело с объединением двух живых существ для их взаимной выгоды, в то время как паразит живет полностью за счет своего хозяина. Симбиоз наблюдается у протист, будучи очень широко распространенным среди радиолярий. В желатиновой оболочке (*калимме*), которая окружает центральную капсулу их одноклеточных тел, мы находим множество разбросанных неподвижных желтых клеток (*зооксантеллы*). Это протофиты или (как их называют) "одноклеточные водоросли" класса *paucitomea (palmellacea)*. Они получают защиту и пристанище от радиолярий, растут плазмодомно и размножаются путем быстрой сегментации. Большая часть крахмальной муки и плазмы, которую они образуют в результате ассимиляции углерода, поступает в качестве пищи непосредственно к радиолярии-хозяину; другая часть ксантелл продолжает расти и размножаться. Похожие желтые зооксантеллы или зеленые зоохлореллы обнаруживаются в виде симбионтов в тканях многих животных. Наш обычный пресноводный полип (*hydra viridis*) обязан своим зеленым цветом зоохлореллам, которые в большом количестве обитают на реснитчатых клетках его энтодермы (пищеварительного эпителия кишечника). В целом, однако, симбиоз у многоклеточных встречается реже, чем у метафитов. В последнем случае это фундаментальная особенность целого класса растений - лишайников. Каждый лишайник состоит из плазмодомного растения (иногда протофита, иногда водоросли) и плазмофагового гриба. Последнее обеспечивает зеленую водоросль домом, защитой и водой, которая в ответ на эту услугу дает пищу.

---

## XI

## РАЗМНОЖЕНИЕ

Размножение и генерация—Половое и бесполое размножение—Избыточный рост—Моногония—Саморасщепление—Почкование—Образование спор—Амфигония—Яйцеклетка и сперматозоид—Формирование гермафродитов и разделение полов—Гермафродитизм и гонохоризм клеток—Моноклинизм и диклинизм—Моницизм и дизоцизм—Смена пола—деление—Половые железы гистоны—Гермафродитные железы—Половые протоки—Генеративные органы—Партеногенез—Педогенез—Метагенез—Гетерогенез—Строфогенез—Гипогенез—Гибридизм—Генерация гибридов и видов—Градация форм размножения.

В то время как питание обеспечивает поддержание органической особи, размножение обеспечивает поддержание органических видов или группы определенных форм, которые мы отличаем от других под названием "виды". Все особи более или менее ограничены в продолжительности своей жизни и по прошествии определенного времени отмирают. Последовательность особей, связанных размножением и принадлежностью к виду, делает возможным существование самой конкретной формы в течение веков. Однако, в конце концов, вид временен; у него нет "вечной жизни". Просуществовав определенный период, он либо умирает, либо преобразуется путем модификации в другие формы.

Появление новых особей путем размножения из родительских организмов - естественное явление с определенными временными ограничениями. Это не могло продолжаться вечно на нашей планете, поскольку сама земля не вечна, и даже долгое время после своего образования была неспособна поддерживать органическую жизнь на своей поверхности. Это стало возможным только тогда, когда поверхность светящейся планеты достаточно остыла, чтобы на ней могла осесть жидкая вода. До этой стадии углерод не мог вступать в те комбинации с другими элементами (кислородом, водородом, азотом и серой), которые приводили к образованию плазмы. Поскольку я намереваюсь рассмотреть этот процесс *архигонии*, или спонтанного зарождения, в специальной главе, я оставляю его пока и ограничиваюсь изучением *токогонии*, или родительского зарождения.

Различные формы токогонии, или размножения живых существ, обычно делятся на две большие группы; с одной стороны, существует простая форма бесполого зачатия (моногония), а с другой - сложная форма полового зачатия (амфигония). При бесполом размножении требуется действие только одной особи, что обеспечивает продукт трансгрессивного (избыточного) роста, который развивается в новый организм. При половом зарождении двум разным индивидам необходимо объединиться, чтобы произвести из себя новое существо. Эта амфигония (или *второе поколение*) является единственной формой размножения у человека и большинства высших животных. Но у многих низших животных и большинства растений мы находим также бесполое размножение, или моногонию, путем расщепления или почкования. У низших организмов, монады и многих протистов, грибов и т.д., последняя является единственной формой размножения.

Строго говоря, моногония - это универсальный жизненный процесс; даже обычное расщепление клеток, от которого зависит рост гистоны, является клеточной моногонией. Следовательно, историческая биология должна сказать, что моногония является более древней и примитивной формой родительского зачатия, и что амфигония развилась из нее вторично. Важно подчеркнуть это, потому что не только некоторые из старых авторов, но даже некоторые недавние рассматривают половое размножение как универсальную функцию организмов и заявляют, что оно восходит к самому началу органической жизни.

Сложные и часто очень запутанные явления полового зачатия, какие мы находим у высших организмов, становятся нам понятными, когда мы сравниваем их с более простыми формами бесполого зачатия на низших стадиях жизни. Затем мы узнаем, что это ни в коем случае не непонятные и сверхъестественные чудеса, а естественные физиологические процессы, которые, как и все другие, могут быть прослежены до действия простых физических сил. Форма энергии, лежащая в основе всей токогонии, - это *рост (crescentia)*. И поскольку это явление также является причиной, в форме гравитации, образования кристаллов и других

неорганических образований, мы устраняем еще одну границу, которую люди хотели бы установить между органической и неорганической природой. Размножение - это своего рода питание и рост организма сверх индивидуального стандарта, превращение его части в единое целое. Этот предел индивидуального размера определяется для каждого вида двумя факторами — внутренним строением плазмы, которое передается по наследству, и зависимостью от внешней среды, которая контролирует адаптацию. Когда этот предел пройден, трансгрессивный рост принимает форму размножения. У каждого вида кристаллов также есть определенный предел роста; когда он превышен, в материнской воде на старой особи образуются новые кристаллические особи, которые больше не растут.

Бесполая или моногенетическая токогония (также называемая "вегетативным размножением") всегда осуществляется одной органической особью, и поэтому ее трансгрессивный рост должен быть прослежен. Когда это затрагивает весь организм в виде тотального роста, когда целое делится на две или более равных частей, мы называем моногенетический процесс разделением (или сегментацией). Но когда рост является частичным и затрагивает только часть особи, или когда эта особая часть отделяется от порождающего организма в форме почки (гемма), процесс называется почкованием или гемматизацией (*gemma*). Следовательно, существенное различие между двумя формами зарождения состоит в том, что при делении родительский элемент исчезает вместе со своими частичными продуктами (детьми); они одного возраста и формы. Но при распускании почек родительский плод сохраняет свою индивидуальность; он крупнее и старше молодого бутона. Это важное различие между делением и геммированием, которое часто упускается из виду, справедливо как для протистов (одноклеточных), так и для гистонов (многоклеточных). Тот факт, что при делении уничтожается индивидуум как таковой, является достаточным опровержением теории Вейсмана о бессмертии одноклеточных. (Смотри выше, а также *Загадку*, глава xi.)

Размножение делением на сегодняшний день является наиболее распространенной из всех форм размножения. Это нормальная форма моногонии не только у многих протистов, но и в тканевых клетках, составляющих ткани гистоны. Более того, это единственный метод размножения для большинства монер, как хромовых, так и бактерий, которые вследствие этого часто объединяются под названием "расщепляющих растений" (*schizophyta*).

Саморасщепление также встречается у высших многоклеточных организмов, а именно у кишечнополостных (полипов, медуз). Обычно это происходит в форме разделения на две части (*dimidiatio* или гемитомия), когда тело разделяется на две равные половины. Плоскость деления иногда неопределенная (фрагментарная-расщепление), иногда совпадает с длинной осью (длина-расщепление), иногда с поперечной осью, вертикальной по отношению к длинной оси (поперечная-расщепление), и реже с диагональной осью (косая-расщепление). Когда сегментация клетки протекает так быстро, что поперечное расщепление следует сразу за расщеплением по длине, и они совпадают по длине, двойное деление сменяется четырехкратным. И когда процесс повторяется в быстрой последовательности, и тело, наконец, распадается на множество маленьких и равных частей, мы имеем многообразное деление (политомия); как при спорообразовании у спорозоидов и ризопод, так и в эмбриональном мешке фанерогам.

Бесполое размножение почкованием в основном отличается от сегментации тем фактом, что определяющий трансгрессивный рост является лишь частичным в одном случае и полным в другом. Образовавшаяся почка, следовательно, моложе и меньше родительской, из которой

она выходит; последняя может заменить утраченную часть путем регенерации и произвести несколько почек одновременно или последовательно, не теряя своей индивидуальности (тогда как она разрушается при делении). Размножение почкованием редко встречается среди протистов и более распространено среди гистонов, то есть у большинства тканевых растений и низших тканеобразующих животных (*coelenteria* и *vermalia*). Большинство подвоев (*cormi*) образуются ростком или человеком, выпускающим почки, которые остаются соединенными с ним. Слой и побеги тканевых растений представляют собой отдельные почки. Два основных вида геммации - терминальные и латеральные. Терминальное почкование происходит в конце длинной оси и недалеко от момента поперечного деления (например, стробилиция у *ascraspedae medusae* и цепочечных ленточных червей). Гораздо более распространено боковое почкование; оно определяет ветвление деревьев и вообще сложных растений, а также древовидных запасов губок, кишечнополостных (полипов, кораллов), мшанок и т.д.

Третьей формой бесполого размножения является образование спор или "зародышевых клеток", которые обычно производятся в большом количестве внутри организма, затем отделяются от него и развиваются в новые организмы без необходимости оплодотворения. Споры иногда неподвижны (покоящиеся споры или паулоспоры); иногда у них есть одна или несколько плетей, которые позволяют им плавать (блуждающие споры или планоспоры). Это моногенетическое размножение очень распространено среди протистов, как протофитов, так и простейших. Среди последних спорозоида (*gregarinae*, кокцидии и др.) Примечательны гибелью всего одноклеточного организма при образовании спор; в этом случае и у многих ризоподий (*mycetozoa*) этот процесс совпадает с множественным клеточным делением. В других случаях (радиолярии, таламофоры) для производства спор используется только часть родительских клеток. Спорообразование очень распространено среди криптожаб; здесь оно обычно чередуется с половым размножением. Споры обычно образуются в специальных споровых капсулах (спорангиях). У цветковых растений (*anthophyta*) спорогония исчезла. Иногда он обнаруживается у тканевых животных (у пресноводных губок); в этом случае спорангии называются *геммулами*.

Существенной особенностью полового зачатия является слияние двух разных клеток, женской яйцеклетки и мужского сперматозоида. Простая новая клетка, которая возникает в результате их смешивания, - это стволовая клетка (*cytula*), материнская стволовая клетка всех клеток, составляющих ткани гистона. Но даже среди одноклеточных протистов мы находим во многих местах зачатки половой дифференцировки; она проявляется в смешении или совокуплении двух гомогенных клеток, гамет. Мы можем рассматривать этот процесс, или зигоз, как особый и очень благоприятный вид роста, связанный с омоложением плазмы; последняя получает возможность размножаться путем повторного расщепления путем смешивания двух различных плазменных тел с обеих сторон (*амфимиксис*). Когда эти две гаметы становятся неодинаковыми и различаются по размеру и форме, более крупное женское тело называется макрогаметоном или макрогонидионом, а меньшая мужская часть - микрогаметоном или микрогонидионом. Среди гистонов первая называется яйцеклеткой (*овулум*), а вторая - сперматозоидом (*спермий*, или *сперматозоид*). Как правило, последняя представляет собой очень подвижную реснитчатую клетку, первая - инертную или амебоидную клетку. Вибрационные движения сперматозоидов служат для приближения к яйцеклетке с целью ее оплодотворения.

Качественное различие между двумя совокупляющимися половыми клетками (*гоноцитами*), или химическое различие между яйцеклеткой самки и плазмой сперматозоидов мужской

клетки, является первым (и часто единственным) условием амфигонии; впоследствии мы обнаруживаем вдобавок (у высшей гистоны) очень сложный аппарат вторичных структур. С этим химическим различием связана своеобразная двойная форма чувственного восприятия и основанного на ней влечения, которая называется сексуальным хемотаксисом или эротическим хемотропизмом. Это "половое чувство" двух гоноцитов, или избирательное сродство мужской андроплазмы и женской гиноплазмы, является причиной взаимного влечения и союза. Весьма вероятно, что эта функция сексуального чувства, сродни обонянию или вкусу, и движения, которые она стимулирует, локализованы в цитоплазме двух половых клеток, в то время как наследственность является функцией кариоплазмы ядра. (Ср. *Антропогенез*, главы vi. и vii.)

Половое различие между двумя формами гоноплазмы, яйцеклеткой женской и спермоплазмой мужской клетки, заметно в самом начале половой дифференцировки по различным размерам совокупляющихся гамет, а позже по их возрастающему расхождению в форме, составе, движении и т.д. Это приводит в дальнейшем к распределению зародышевых областей (в которых формируются половые клетки) у двух разных особей. Когда яйцеклетка и сперматозоид образуются у одного и того же индивидуума, мы называем это гермафродитом; а когда они образуются у двух разных индивидуумов (мужчины и женщины), мы называем их моносексуальными, или гонохористами. В соответствии с различными стадиями индивидуальности, которые мы выделили выше (глава vii), мы можем указать на следующие стадии гермафродитизма и гонохоризма.

Некоторые группы протистов, особенно высокоорганизованные реснитчатые инфузории (*ciliata*), отличаются разделением мужской и женской плазмы внутри одноклеточного организма. Инфузории размножаются, как правило, в больших количествах путем многократного деления (путем непрямого расщепления клеток). Но эта моногония имеет свои пределы, и время от времени ее приходится прерывать амфигонией, омоложением плазмы, которое осуществляется путем конъюгации двух разных клеток и частичного разрушения их ядерного вещества. Под конъюгацией подразумевается частичное и кратковременное объединение двух разных одноклеточных, в то время как совокупление - это полное и постоянное слияние. Когда две инфузории с ресничками спариваются, они располагаются бок о бок и на некоторое время соединяются посредством мостика из плазмы. Часть ядра каждого из них уже разделилась на две части, одна из которых функционирует как женское постоянное ядро (*paucocaryon*), а другая как мужское движущееся ядро (*planocaryon*). Два подвижных ядра входят в плазменный мостик и движутся по нему, толкаясь друг о друга, в тело противоположной клетки; затем они сливаются с более глубоко расположенным стоячим ядром. Когда таким образом (путем *амфимиксиса*) в каждой из копулирующих клеток образуется новое ядро, они снова разделяются. Две обновленные клетки снова приобрели способность к длительному размножению путем деления.

Это своеобразное гермафродитное образование клеток, которое отличает инфузорий с ресничками и некоторых других протистов и которое мы теперь знаем в мельчайших деталях благодаря исследованиям Ричарда Хертвига, Маупаса и других, особенно интересно, потому что оно доказывает, что химическое различие между женской гиноплазмой и мужской андроплазмой можно обнаружить в пределах одной клетки. Это эротическое разделение труда настолько важно, что раньше его повсеместно приписывали двум разным ячейкам. Недавние точные исследования, проникающие в мельчайшие видимые процессы оплодотворения, показали, что существенной особенностью формирования новой особи (стволовой клетки)

является смешение равных частей (наследственных частей) мужского и женского ядер; кариоплазма двух совокупляющихся клеток является носителем наследственности от родителей. Цитоплазма тела клетки, с другой стороны, служит целям адаптации и питания. Как правило, клеточное тело яйцеклетки очень большое и в качестве запаса пищи очень богато снабжено альбумином, жиром и другими питательными веществами (пищевым желтком); в то время как цитоплазма сперматозоида очень мала и обычно образует вибрирующую пленку, с помощью которой он движется в поисках яйцеклетки.

У большинства растений женские и мужские клетки образуются одним и тем же ростком, а у многих низших животных - одним и тем же человеком. Этот вид гермафродизма у "особей второго порядка" называется моноклинизмом ("одноплодие"). У многих высших растений (однодольных) и большинства высших животных мы имеем диклинизм ("двусемянность") — другими словами, у одного ростка или особи есть только мужские, а у другого ростка или особи только женские органы — это гонохоризм особей второго порядка. Моноклинизм обычно ассоциируется с малоподвижным образом жизни (и часто необходим для него), а диклинизм - со свободным передвижением. Адаптация к паразитическим привычкам также способствует моноклинизму; так, крабы, например, по большей части являются гонохористическими особями, но ползучие крабы (*cirripedia*), которые переняли сидячий (и в некоторой степени паразитический) образ жизни, в результате стали гермафродитами. Многие кишечные паразиты низших животных (такие как ленточные черви, сосальщики, чудо-улитки), которые живут изолированно внутри других животных, должны быть гермафродитами и способны к самооплодотворению, если мы хотим сохранить вид. С другой стороны, многие гермафродитные цветы, хотя и обладают обоими видами половых органов, неспособны к самооплодотворению и вынуждены получать его от насекомых-визитеров, которые переносят пыльцу с одного цветка на другой.

Особь третьего порядка, которые мы называем стадами (*cormi*) как в растительном, так и в животном мире, также проявляют различные черты у составляющих их представителей пола. Когда мужские и женские диклинковые побеги или особи встречаются бок о бок на одном и том же стебле, мы называем это гермафродитизмом *cormimonæcia* ("онокорпусность"); это относится к большинству сифонофор и некоторым кораллам. *Dicæcia* ("двудомность") встречается реже: в этом случае у одной породы есть только мужские, а у другой - только женские побеги или особи, как у тополей и ив, большинства кораллов и некоторых сифонофор. Физиологические преимущества скрещивания — объединения половых клеток разных особей — способствуют прогрессивному разделению полов у высших организмов.

Сравнительное изучение особенностей гермафродизма и разделения по полу в растительном и животном мирах показывает нам, что обе формы половой активности часто обнаруживаются у близкородственных организмов одной и той же группы, иногда даже у разных особей одного и того же вида. Так, например, устрица обычно гонохористична, но иногда гермафродитична; то же самое происходит со многими другими моллюсками, *vermalia* и *articulata*. Следовательно, часто поднимаемый вопрос о том, какая из двух форм разделения по полу является первоначальной, вряд ли поддается общему ответу или не имеет отношения к стадии индивидуальности и месту в классификации обсуждаемой группы. Несомненно, что во многих случаях гермафродизм представляет собой исходную черту; например, у большинства низших растений и многих стационарных животных (губки, полипы, платоды, оболочники и т.д.). Там, где мы находим исключения в этих группах, они имеют вторичное происхождение. С другой

стороны, столь же несомненно, что в других случаях разделение полов является примитивным устройством; как у *siphonophorae*, *stenophorae*, мшанок, усоногих и моллюсков. В этих случаях гермафродизм явно вторичен в том смысле, что гермафродиты изначально происходят от гонохористов.

Только в нескольких отделах низшей гистоны два вида половых клеток возникают без определенного расположения в разных частях простой ткани, как, например, в нескольких группах низших водорослей и у губок. Как правило, они образуются только в определенных местах и в особом слое ткани-тела, причем преимущественно группами, в форме половых желез (*гонад*). Они носят особые названия в разных группах гистоны. Женские железы называются архегониями у криптогамов, *нуцеллусами* (образуются из макроспорангия птеридофиты) у фанерогамов и яичниками у многоклеточных. Мужские железы называются антеридиями у криптогамов, пыльцевыми мешочками (образующимися из микроспорангий папоротников) у фанерогамов и яичками (*в виде сперматид*) у многоклеточных. Во многих случаях, особенно у водных низших животных, яйцеклетки (как продукты жизнедеятельности яичников) выводятся непосредственно наружу. Но у большинства высших организмов были сформированы специальные половые протоки (*гонодукты*) для вывода обоих видов гамет из организма.

Хотя два вида половых желез обычно расположены в разных частях производящего организма, тем не менее, есть несколько случаев, когда половые клетки образуются непосредственно и вместе из одной и той же железы. Эти железы называются гермафродитическими. Такие структуры очень заметны в нескольких высокодифференцированных группах многоклеточных и явно развились из гонохористических структур у низших форм. Класс гребнистых медуз, или ребристых медуз (*stenophorae*), содержит стеклообразных морских кишечнополостных своеобразного и сложного строения, которые, вероятно, произошли от *hydromedusae* (или *craspedota*). Но в то время как у последних очень простые гонохористические структуры (четыре или восемь однополых желез по ходу радиальных каналов или в стенке желудка), у гребневиков восемь гермафродитных каналов проходят по меридиональной дуге от одного полюса огуречного тела к другому. Каждый канал соответствует ресничному стримеру и образует яичники на одной границе и яички на другой; и они расположены так, что восемь межреберных промежутков (промежутки между восемью стримерными промежутками) попеременно являются мужскими и женскими. Еще более любопытны гермафродитные железы высокоорганизованных наземных и дышащих воздухом легких улиток (*pulmonata*), к которым принадлежат наша обычная садовая улитка (*arion*) и виноградная улитка (*helix*). Здесь мы имеем гермафродитную железу с рядом трубок, каждая из которых образует яичники во внешней части и сперматозоиды во внутренней. Тем не менее, два вида половых клеток ведут себя раздельно наружу.

У большинства низших и водных гистонов оба вида половых клеток, когда они созревают, падают прямо в воду и собираются там вместе. Но у большинства высших, и особенно у наземных, организмов для половых продуктов образовались специальные выходы, или проводящие каналы, - половые протоки (*гонодукт*); у многоклеточных самок общее название яйцеводы, а у самцов семенные протоки (или *семявыносящие сосуды*). В живородящей гистоне специальные каналы служат для доставки спермы к яйцеклетке, которая остается внутри тела матери; таковы шейка архегония у криптогамов, пестик у фанерогамов и влагалище у

многоклеточных. У наружного отверстия этих проводящих каналов, как правило, развиваются специальные копулятивные органы.

Когда выброшенные половые клетки непосредственно не сталкиваются друг с другом (как у многих водных организмов), должны быть сформированы специальные структуры для транспортировки оплодотворяющей спермы из мужского организма в женский. Этот процесс совокупления становится важным, поскольку он связан с характерным чувством удовольствия, которое может вызывать крайнее психическое возбуждение; как сексуальная любовь, он становится у человека и высших животных одним из самых мощных источников жизнедеятельности. У многих высших животных (а именно, позвоночных, членистоногих и моллюсков) также сформирован ряд желез и других вспомогательных органов, которые участвуют в совокуплении.

Многообразные и интимные отношения, существующие у человека и высших животных (особенно позвоночных и членистоногих) между их сексуальной жизнью и высшей психической деятельностью, породили множество "чудес жизни". Вильгельм Бельше так умело описал их в своем знаменитом и популярном труде *"Жизнь любви в природе"*, что мне остается только отсылать читателя к нему. Я только упомяну об огромном значении так называемых "вторичных половых признаков". Эти характеристики одного пола, которых нет у другого и которые непосредственно не связаны с половыми органами, — такие как борода мужчины, грудь женщины, львиная грива или козлиные рога, — также представляют эстетический интерес; они, как показал Дарвин, были приобретены половым отбором как оружие самца в борьбе за самку, и наоборот. Чувство красоты играет большую роль в этом, особенно у птиц и насекомых; прекрасные цвета и формы, которыми мы восхищаемся у райских птиц мужского пола, колибри, фазана, бабочки и т. Д., Были сформированы половым отбором (ср. *Историю сотворения*).

В различных группах гистоны мужской пол со временем становится излишним; яйцеклетка развивается без необходимости оплодотворения. Это особенно характерно для многих платодий (трематоды) и членистоногих (ракообразные и насекомые). У пчел мы имеем замечательную особенность, заключающуюся в том, что только в момент откладки яйца решается, будет оно оплодотворено или нет; в одном случае из него образуется самка, а в другом - самец. Когда Зибольд доказал в Мюнхене эти факты чудесного зачатия у различных насекомых, его посетил католический архиепископ города, который выразил свое удовлетворение тем, что теперь стало возможным научное объяснение зачатия Девы Марии. К сожалению, Зибольду пришлось указать ему, что вывод о партеногенезе суставчатых и позвоночных несостоятелен и что все млекопитающие, как и все другие позвоночные, размножаются исключительно из оплодотворенных яйцеклеток. Мы также находим партеногенез у *metaphyta*, как у *chara crinita* среди водорослей, у *antennaria alpina* и у *alchemilla vulgaris* среди цветковых растений. По большей части мы пока еще ничего не знаем о причинах такого перерыва в оплодотворении. Однако некоторый свет на это пролили недавние химические эксперименты (влияние сахара и других водопоглощающих растворов), в ходе которых нам удалось партеногенетически развить неоплодотворенные яйцеклетки.

У высших животных для размножения необходимы полная зрелость и развитие определенной формы, но у многих низших животных недавно было замечено, что яйцеклетки и сперматозоиды образуются даже у более молодых особей на стадии личинки. Если оплодотворение происходит

в этих условиях, рождаются личинки той же формы. И когда впоследствии эти личинки достигают зрелости и размножаются в этой форме, мы называем этот процесс *диссогонией* ("двойное поколение"). Он встречается у многих книдарий, особенно у медуз. Но если личинки размножаются неоплодотворенными яйцеклетками и таким образом воспроизводят себе подобных партеногенетически, то процесс известен как *педогенез* ("молодое поколение"). Он обнаружен, в частности, у платод (трематод) и некоторых насекомых (личинок *cecidomyca* и других мух).

У большого числа низших животных и растений половое и бесполое поколение регулярно чередуется. У протистов мы находим это чередование поколений у споровидов; у метафитов - у мхов и папоротников; и у многоклеточных - у книдарий, платодий, оболочников и т. Д. Часто два поколения значительно различаются по форме и степени организации. Таким образом, у мхов бесполом поколением является спорообразующая моховая коробочка (*спорогоний*), а половым - моховое растение со стеблем и листьями (*кульмус*). С другой стороны, в случае папоротников последний является спорообразующим и моногенетичным, в то время как образованный слоевищем простой и маленький передний зародыш (*проталлиум*) дифференцирован половым путем. У большинства книдарий небольшой стационарный полип развивается из яйцеклетки свободно плавающей медузы, и этот полип, в свою очередь, образуется почкованием медузы, которые достигают половой зрелости. У оболочников (*salpa*) половая социальная форма чередуется с бесполой одиночной формой; цепочечные сальпы первых меньше и имеют иную форму, чем крупные индивидуальные сальпы последних, которые снова образуют цепочки путем почкования. Эта особая форма метабенеза была впервые замечена, как это было в 1819 году поэтом Шамиссо, когда он совершил кругосветное плавание. В других случаях (например, у близкородственных *долиолумов*) половое поколение чередуется с двумя (или более) нейтральными. Объяснение этих различных форм чередования поколений дается в законах скрытой наследственности (атавизма), разделения труда и метаморфозы, и особенно в биогенетическом законе.

В то время как в реальном метабенезе (смена поколений в строгом смысле) бесполое поколение размножается почкованием или спорообразованием, это делается партеногенетически в родственном процессе гетеробенеза. Именно это, особенно у многих суставчатых, вызывает огромное увеличение численности вида за короткое время. Среди насекомых у нас есть листовёртки (тли), а среди ракообразных водяные блохи (дафнии), которые в большом количестве размножаются в теплую погоду неоплодотворенными "летними яйцеклетками". Только осенью появляются самцы, которые оплодотворяют крупные "зимние яйцеклетки"; следующей весной из зимних яиц выходит первое партеногенетическое поколение. Два гетерогенных поколения сильно различаются у паразитических сосущих червей (трематод). Из оплодотворенной яйцеклетки гермафродитной дистомы мы получаем просто сконструированных кормилиц (педогенетических личинок), внутри которых церкарии образуются из неоплодотворенных яйцеклеток; они путешествуют и впоследствии снова превращаются (внутри другого животного) в дистому.

Я дал (*Общая морфология*, глава ii, стр. 104) название строфогенеза сложному процессу клеточного размножения, который мы находим в онтогенезе большинства высших *histona*, как фанерогам, так и целомариям. У них нет реальной смены поколений, поскольку многоклеточный тканеобразующий организм развивается непосредственно из оплодотворенной яйцеклетки. Но этот процесс напоминает метабенез в той мере, в какой онтогенетическая конструкция сама по

себе заключается в повторяющемся делении клеток. Многие поколения клеток происходят путем отщепления от одной стволовой клетки (оплодотворенной яйцеклетки), прежде чем две из этих клеток дифференцируются половым путем и образуют поколение половых клеток. Однако существенное различие состоит в том факте, что все эти поколения клеток — в организме как высших животных, так и цветковых растений — остаются соединенными вместе как части единого биона (единой физиологической особи); но при смене поколений каждая образовавшаяся группа состоит из ряда бионта, которые живут как независимые формы — часто настолько отличные друг от друга, что раньше их считали животными отдельных классов, такими как полипы и медузы. Следовательно, мы не должны описывать репродуктивный круг фанерогамов как смену поколений, хотя он начался с папоротника (сокращенно - наследственность).

Все простые формы полового размножения без смены поколений объединены под названием *гипогенеза*. Генеративный цикл протекает от яйцеклетки к яйцеклетке у одного и того же биона или физиологической особи. Эта форма развития обычна для большинства высших животных и растений; она может протекать с метаморфозой или без нее. Более молодые формы, которые возникают временно в последнем случае и отличаются от половозрелой формы наличием временных (и впоследствии исчезающих) органов — органов личинки (например, головастика или куколки), объединены в общую голову личинок.

Как правило, только организмы одного и того же вида, по-видимому, вступают в половой союз и производят фертильное потомство. Раньше это была жесткая догма, которая служила для определения общего представления о виде. Было сказано: "Когда у двух животных или растений может быть фертильное потомство, они принадлежат к одному и тому же реальному виду". Этот принцип, который когда-то поддерживал догму о постоянстве видов, уже давно отброшен. Благодаря множеству надежных экспериментов мы теперь знаем, что не только два близкородственных вида, но даже два вида разных родов при определенных обстоятельствах могут вступать в половое сношение и что полученные таким образом гибриды могут иметь плодовитое потомство либо в результате союза между собой, либо с одним из родителей. Однако склонность к гибридизации значительно варьируется и зависит от неизвестных законов полового сродства. Это половое сродство, должно быть, основано на химических свойствах плазмы совокупляющихся клеток, но, по-видимому, оно проявляет большую расплывчатость в своем действии. Как правило, гибриды проявляют сочетание признаков обоих родителей.

Многими недавними экспериментами было доказано, что гибриды имеют более мощное телосложение и могут размножаться сильнее, чем чистое потомство, тогда как чистый отбор обычно оказывает со временем вредное воздействие. Освежение путем введения новой крови, по-видимому, полезно время от времени. Следовательно, это прямо противоположно тому, что утверждала прежняя догма о постоянстве видов. Вопрос гибридизма, вообще говоря, не имеет значения для определения вида. Вероятно, многие так называемые "истинные виды", обладающие относительно постоянными признаками, на самом деле являются всего лишь постоянными гибридами. Особенно это относится к низшим морским животным, половые продукты которых выбрасываются в воду и миллионами скапливаются вместе. Поскольку мы знаем о различных видах рыб, крабов, морских ежей и червецов, что их гибриды очень легко получить и поддерживать путем искусственного оплодотворения, ничто не мешает нам полагать, что такие гибриды также поддерживаются в естественном состоянии.

Сделанного нами краткого обзора многообразия способов размножения достаточно, чтобы дать представление о необычайном богатстве этого мира чудес. Когда мы более внимательно изучаем детали, мы обнаруживаем сотни других замечательных вариаций процесса, от которого зависит сохранение вида. Но самым важным моментом из всего этого является тот факт, что все различные формы токогонии можно рассматривать как связанные звенья одной цепи. Ступени этой длинной лестницы непрерывно простираются от простого клеточного деления протистов к моногонии гистоны, а от нее - к сложной амфигонии высших организмов. В простейшем случае, при расщеплении клеток монеры, размножение (путем простого поперечного деления), очевидно, является не чем иным, как трансгрессивным ростом. Но даже предварительная стадия половой дифференцировки, совокупление двух равных клеток (*гамет*), на самом деле является не чем иным, как особой формой роста. Затем, когда две гаметы становятся неравными в разделении труда, когда более крупный инертный макрогаметон запасает пищу в себе, а более мелкий, подвижный микрогаметон плавает в поисках ее, мы уже выразили разницу между женской яйцеклеткой и мужским сперматозоидом. И в этом мы имеем самую существенную особенность полового размножения.

Воспроизводство организма часто рассматривается как совершенная тайна жизни и как жизненно важная функция, которая самым поразительным образом отличает живое от неживого. Ошибочность этого дуалистического представления становится ясной в тот момент, когда беспристрастно рассматривается вся градация форм размножения, от простейшего клеточного деления до наиболее сложной формы полового зарождения, в филогенетической связи. На всем протяжении очевидно, что трансгрессивный рост является отправной точкой в формировании новых индивидов. Но то же самое следует сказать и об умножении неорганических тел — космических тел в большем масштабе, кристаллов в меньшем. Когда вращающееся солнце достигает определенного предела роста из-за постоянного увеличения количества падающих метеоритов, кольца туманностей отделяются на его экваторе под действием центробежной силы и образуют новые планеты. Каждый неорганический кристалл также имеет определенный предел индивидуального роста (определяемый его химическим и молекулярным строением). Сколько бы вы ни добавляли материнской воды, она никогда не испаряется, но на материнском кристалле образуются новые кристаллы (дочерние кристаллы). Другими словами, растущие кристаллы размножаются.

---

## XII

# ДВИЖЕНИЕ

Механика как наука о движении (кинематика и форонизм)—Химия жизненного движения—Активные и пассивные движения—Волнообразные движения—Механизм всасывания—Автономные и рефлекторные движения—Воля и волеизъявление—Смешанные движения—Движения роста—Направление жизненного движения—Направление кристаллизующей силы—Направление космического движения—Движения протистов—Амебоидные, миофенозные, гидростатические, секреторные, вибрационные движения: реснички—Движения гистоны, метафиты и многоклеточных—Передвижение тканевых животных: ресничные

движения и мускульные движения—Мышцы кожи—Активные и пассивные органы движения—Лучевые, суставные, позвоночные, млекопитающие—Движения человека.

Все вещи в мире находятся в постоянном движении. Вселенная - это *вечный двигатель*. Нигде нет настоящего покоя; он всегда только кажущийся или относительный. Сама теплота, которая постоянно изменяется, есть просто движение. В вечной игре космических тел бесчисленные солнца и планеты носятся туда-сюда в бесконечном пространстве. При каждом химическом составе и разложении атомы, или мельчайшие частицы вещества, находятся в движении, как и молекулы, из которых они состоят. Непрерывный метаболизм живого вещества связан с постоянным движением его частиц, с образованием и распадом молекул плазмы. Но здесь мы должны пренебречь всеми этими элементарными видами движения и довольствоваться кратким рассмотрением тех форм движения, которые свойственны органической жизни, и сравнением их с соответствующими движениями неорганических тел.

Наука о движении, или механика, в настоящее время понимается в самых разных смыслах: (1) в самом широком смысле как философия жизни [обычно называемая механизмом или механицизмом в Англии], эквивалентная либо монизму, либо материализму; (2) в более строгом смысле как физическая наука о движении или о законах равновесия и движения во всей природе (органической и неорганической); (3) в самом узком смысле как часть физики, или динамики, наука о движущихся силах (в противоположность статике, наука о равновесии); (4) в чисто математическом смысле как наука о движении. как часть геометрии, для математического определения величин движения; и (5) в биологическом смысле как форонимия, наука о перемещениях организмов в пространстве. Однако эти определения еще не приняты повсеместно, и возникает большая путаница. Было бы лучше последовать примеру Йоханнеса Мюллера, как мы собираемся сделать здесь, и ограничить название форонимией наукой о жизненных движениях, которые свойственны организмам, в отличие от кинематики, точной науки о неорганических движениях всех тел. Реальным материальным объектом форонимии является плазма, живая материя, образующая материальный субстрат всех активных жизненных движений.

Согласно нашим монистическим принципам, внутренняя природа органической жизни заключается в химическом процессе, который определяется непрерывным движением молекул плазмы и составляющих их атомов. Поскольку мы уже рассматривали этот метаболизм в десятой главе, нам не нужно делать здесь ничего большего, кроме указания на то, что как общие явления движения молекулярной плазмы, так и их особое направление у различных видов растений и животных в принципе могут быть сведены к химическим законам и подчиняются тем же законам механики, что и все химические процессы в органических и неорганических телах. Этим мы подчеркиваем нашу оппозицию витализму, который видит в *направлении* движения плазмы сверхъестественное влияние мистической жизненной силы или некой призрачной "доминанты" (Рейнке). Мы согласны с Оствальдом, который также сводит эти сложные движения к игре энергии в плазме, то есть, в конечном счете, к модификациям химической энергии. Что касается видимых движений живых существ, которые интересуют нас в настоящее время, мы должны сначала различать пассивные и активные и подразделять последние на рефлекторные и автономные.

Многие движения живого организма, которые неопытные люди склонны приписывать самой жизни, являются чисто пассивными; они обусловлены либо внешними причинами, не

исходящими от живой плазмы, либо физическим составом органического, но уже неживого вещества. Чисто пассивные движения, которые играют важную роль в бионии и хорологии, включают такие, как течение воды и порыв ветра; они вызывают значительные изменения местности и "пассивные" миграции животных и растений. Чисто физическим, опять же, является то, что известно как броуновское молекулярное движение, которое мы наблюдаем с помощью мощного микроскопа в плазме как мертвых, так и живых клеток. Когда очень мелкие гранулы (например, измельченного древесного угля) равномерно распределены в жидкости определенной консистенции, обнаруживается, что они находятся в постоянном встряхивании или танцующем движении. Это движение твердых частиц является пассивным и происходит из-за ударов невидимых молекул жидкости, которые постоянно сталкиваются друг с другом. У ризоподов — замечательных простейших, одноклеточный организм которых проливает так много света на малоизвестные чудеса жизни, — мы замечаем любопытное перетекание гранул в живой плазме. Внутри цитоплазмы амбиотических частиц они перемещаются вверх и вниз во всех направлениях. На длинных тонких плазменных нитях, или псевдоподиях, которые вытекают из одноклеточного тела радиолярий и таламифоры, движутся тысячи мелких частиц, подобно прогуливающимся по улице. Это движение исходит не от пассивных гранул, а от активных невидимых молекул плазмы, которые постоянно меняют свое относительное положение. Точно так же и движения клеток крови, которые мы можем видеть под микроскопом в кровообращении молодой прозрачной рыбки или в хвосте личинки лягушки, обусловлены не действием самих клеток крови, а током крови, вызванным биением сердца.

Важным фактором в жизни многих организмов, особенно высших растений, является физическое явление, называемое *впитыванием*; оно заключается в проникновении воды между молекулами твердых тел (притягиваемых к ним молекулярным притяжением) и последующем вытеснении молекул жидкостью. Таким образом, увеличивается объем твердого тела и производятся движения, которые могут иметь вид жизненно важных процессов. Общеизвестно, что энергия этих впитывающих тел очень мощна; мы можем, например, раскалывать большие каменные блоки, вставляя в них кусок дерева, смоченный в воде. Поскольку целлюлозная мембрана растительных клеток обладает этим свойством впитывания в высокой степени (как в живой, так и в мертвой клетке), движения, которые она вызывает, имеют большое физиологическое значение. Это особенно актуально, когда впитывание клеточной стенки является односторонним и вызывает изгиб клетки. Вследствие неодинаковой деформации при сушке многих плодов они раскалываются и выбрасывают свои семена на некоторое расстояние (как это делают мак, зебра и др.). Капсулы мха также опорожняют свои споры в результате впитывания-изгибания (в зубцах отверстий споровых коробочек). Гигроскопичные кончики клюва цапли (*erodium*) сворачиваются в сухом состоянии и растягиваются при увлажнении; поэтому они используются в качестве гигрометров при строительстве метеорологических хижин. Так называемые "растения воскрешения" (*анастатика*, иерихонская роза и *селагинелла лепидофилла*), которые при высыхании сжимаются в кулак, при увлажнении расправляют листья (внутренняя сторона листьев сильно впитывается). В этих случаях нет более реального случая "реанимации" (как многие полагают), чем в мифологическом воскрешении тела. Однако эти явления всасывания не являются активными жизненными процессами; они независимы от живой плазмы и обусловлены исключительно физическим строением мертвых клеточных мембран.

В противоположность этим пассивным движениям организмов, мы имеем активные движения, исходящие от живой плазмы. В конечном счете, это правда, все это может быть сведено к

действию физических законов точно так же, как и к пассивным движениям. Но причины их не столь ясны и очевидны; они связаны со сложными химико-молекулярными процессами живой плазмы, в физической закономерности которых мы теперь полностью убеждены, хотя их сложный механизм еще не понят. Мы можем разделить на две группы множество различных движений, которые в этом более строгом смысле называются витальными и которые ранее рассматривались как свидетельства присутствия мистической витальной силы, в зависимости от того, непосредственно воспринимается стимул, ощущение которого вызывается движением, или нет. В первом случае мы имеем стимулированные (или рефлекторные, или паратонические) движения, а во втором - произвольные (автономные или спонтанные) движения. Поскольку воля в последних, по-видимому, свободна, многие физиологи оставили их без внимания и передали на рассмотрение метафизическому психологу. С точки зрения наших монистических принципов, это серьезная ошибка; и от этого не становится лучше, когда "психономизм" апеллирует к ложной теории познания. Напротив, сознательная воля (и сознательное ощущение) сама по себе является физическим и химическим процессом, подобным бессознательному и непроизвольному движению (и бессознательному чувству). Они оба в равной степени подчиняются закону субстанции. Однако нам в значительной степени известны и экспериментально распознаются только внешние раздражители, вызывающие рефлекторные движения; внутренние раздражители, влияющие на волю, по большей части неизвестны и недоступны непосредственному исследованию. Они определяются сложной структурой психоплазмы, которая постепенно приобреталась в ходе филогенетических процессов в течение миллионов лет.

Великая проблема воли и ее свободы — седьмая и последняя из мировых загадок Дюбуа-Реймона - была полностью рассмотрена в *"Загадке"* (глава vii). Но поскольку мы все еще сталкиваемся с наиболее вопиющими противоречиями и путаницей в отношении этого сложного психологического вопроса, я должен еще раз кратко коснуться его. Прежде всего, я хотел бы напомнить читателю, что лучше всего ограничить название "воля" целенаправленными и сознательными движениями в центральной нервной системе человека и высших животных и дать название импульсов (тропизмов) соответствующим бессознательным процессам в психоплазме низших животных, а также растений и протистов. Ибо только сложный механизм развитой структуры мозга высших животных в сочетании с дифференцированными органами чувств, с одной стороны, и мышцами - с другой, осуществляет целенаправленные действия, которые мы привыкли называть актами воли.

Но различие между произвольными (автономными) и непроизвольными (рефлекторными) движениями так же трудно провести на практике, как и ясно в теории. Мы можем легко видеть, что две формы движения переходят друг в друга без какой-либо резкой границы (подобно сознательному и бессознательному ощущению). То же самое действие, которое сначала кажется сознательным актом воли (например, при ходьбе, разговоре и т.д.), может быть повторено в следующий момент как бессознательное рефлекторное действие. Опять же, существует много важных смешанных или инстинктивных движений, импульс к которым исходит частично от внутренних, а частично от внешних стимулов. К этому классу особенно относятся движения роста.

Каждое растущее природное тело увеличивает свою протяженность, заполняет большую часть пространства и, таким образом, вызывает определенные движения своих частиц; это в равной степени верно как для неорганических кристаллов, так и для живого организма. Но есть важные

различия между ростом в этих двух случаях. Во-первых, кристаллы растут за счет внешнего размещения свежего вещества, в то время как клетки растут за счет инвагинации свежих частиц плазмой (ср. главу х). Во втором случае при росте, который определяет всю форму организма, всегда взаимодействуют два важных фактора: внутренний стимул, который зависит от специфического химического состава вида и передается по наследству, и внешний стимул, который обусловлен прямым действием света, тепла, силы тяжести и других физических условий окружающей среды и определяется адаптацией ( фототаксис, термотаксис, геотропизм и т.д.).

Особым свойством многих жизненно важных движений (но далеко не всех) является определенное направление, которое они демонстрируют; обычно их называют целенаправленными движениями. Для телеолога они представляютодно из главных и наиболее желанных доказательств дуалистической теории старого и современного витализма. Бэр, в частности, подчеркивал целесообразность всех жизненно важных движений. Недавно Рейнке дал этому более точное выражение. Его "доминанты" - это "разумные руководящие силы", существенно отличные от всех форм энергии или природных сил и не подчиняющиеся закону субстанции. Эти метафизические "жизненные духи" во многом совпадают с бессмертной душой дуалистической психологии или божественными эманациями древней теософии.

Предполагается, что они не только регулируют особое развитие и строение каждого вида животных и растений и направляют его к заранее определенной цели, но и контролируют все различные движения организма и его органов вплоть до клеток. Эти "гиперэнергетические силы" эквивалентны "организующему принципу" и "бессознательной воле" Эдварда Хартмана, "организующим и контролирующим протоплазматическим силам" Ханштейна и других. Все эти метафизические, сверхъестественные и телеологические идеи, подобно более древнему мистическому представлению об особой жизненной силе, основаны на искажении суждений кажущейся свободой воли и целесообразностью организации высших организмов. Эти мыслители упускают из виду тот факт, что эта целесообразность филогенетически может быть прослежена до простых физических движений у низших организмов. Более того, они упускают из виду или отрицают определенное направление неорганических форм энергии, хотя это столь же очевидно в происхождении кристалла, как и в составе всей структуры мира, в направлении разума, как и в орбите планеты. Следовательно, важно всегда иметь в виду эти две формы механической энергии и подчеркивать их идентичность направлению жизненного движения.

Сила тяготения, действующая при образовании кристаллов в простом химическом теле, проявляет такое же определенное направление, как и то, которое проявляется в плазме при построении клеток. В этом и других отношениях сравнение ячейки с кристаллом, которое было сделано даже основателями клеточной теории Шлейденом и Шванном в 1838 году, полностью оправдано, хотя и неверно в некоторых других аспектах. Когда в маточной воде образуется кристалл, однородные частицы химического вещества располагаются в совершенно определенном направлении и порядке, так что внутри возникают математические плоскости симметрии и оси, а на поверхности - определенные углы. Исходя из этого, современная кристаллография выделяет шесть различных систем кристаллов. Но в различных условиях одно и то же вещество может кристаллизоваться в двух или даже трех различных системах (диморфизм и триморфизм кристалла); так, например, карбонат извести кристаллизуется в виде кальциевого шпата в гексагональной системе и в виде арагонита в ромбической системе. Если бы Рейнке был последователен, он должен был бы постулировать "доминанту" для каждого кристалла, контролирующую порядок и направление частиц при его формировании. Он делает

любопытное заявление (в 1899 году) о том, что направление "не является измеримой величиной", как энергия, и поэтому, подобно ей, не подчиняется закону субстанции. Мы можем математически определить направление конструктивной силы как в кристалле, так и в ячейке.

Если мы включим в раздел космокинеза все движения небесных тел в пространстве, мы не можем отрицать, что они имеют определенное направление в деталях, хотя наши знания об этом все еще очень неполны. Мы можем вычислить расстояния, скорости и движения планет вокруг Солнца с математической точностью; и мы заключаем из наших астрономических наблюдений и вычислений, что аналогичная закономерность преобладает в движениях других бесчисленных тел в бесконечном пространстве. Но мы не знаем ни первого импульса к этим сложным движениям, ни их конечной цели. Из великих открытий современной физики, подтвержденных спектральным анализом и астрономической фотографией, мы можем только заключить, что универсальный закон вещества, с одной стороны, и закон эволюции - с другой, управляют гигантскими движениями небесных тел точно так же, как они управляют живым роением крошечных организмов, населяющих нашу маленькую планету на протяжении миллионов лет. Рейнке следовало бы неизменно восхищаться космическим разумом Высшего Существа в этих движениях космических масс и его эманациях, "доминантах", в действительном направлении их движений, так же, как он восхищается плазменным потоком в крошечном организме.

Многообразная градация жизненного движения, которую мы повсюду находим у высших организмов, не лишена выражения даже в царстве протистов. В этом отношении большой интерес представляют хромацеи, простейшие формы растительной монаеры, и бактерии, которые мы рассматриваем как соответствующие животные формы, развившиеся из первых путем метазитизма. Поскольку при микроскопическом исследовании не удастся обнаружить какую-либо целенаправленную организацию в этих безъядерных клетках, и невозможно обнаружить различные органы в их однородном плазменном теле, мы должны рассматривать их движения как прямое следствие их химической молекулярной структуры. Но то же самое следует сказать и о ряде ядродержащих клеток, как у протофитов, так и у простейших; только в этом случае структура менее проста, поскольку и само ядро, и окружающее клеточное тело проявляют при непрямом делении сложные движения в плазме (кариокинез). Однако, помимо этого, у многих одноклеточных существ (*например, у paulotomea или calcoscytea*) нет ничего, что мы могли бы назвать "жизненным движением". На границе между органическим и неорганическим мирами мы имеем, в том что касается движения, простейшие формы хромацеи, *chroococcaceae*. Мы не видим никакого живого движения в этих бесструктурных частицах плазмы, за исключением незначительных изменений формы, которые происходят, когда они размножаются путем расщепления. Внутренние молекулярные движения живой материи, которые влияют на их простой плазмодомный метаболизм и рост, лежат за пределами нашего зрения. Само размножение в его простейшей форме саморасщепления, по-видимому, является просто избыточным ростом, превышающим предел индивидуального размера гомогенной плазматической глобулы (*ср. главы ix. и x.*).

Подавляющее большинство протистов имеют вид настоящих клеток с ядрами. Следовательно, мы должны различать две различные формы движения в одноклеточном организме — внутреннее движение в кариоплазме ядра и внешнее движение в цитоплазме тела клетки; они вступают в тесные взаимоотношения во время замечательного процесса частичного рассасывания ядра (кариолиза). При этой модификации и частичном растворении их составляющих мы наблюдаем во время непрямого клеточного деления определенные сложные

движения (значение которых пока совершенно неизвестно), которые осуществляются как гранулами хроматина, так и нитями ахроматина и которые входят в состав ядерных движений (кариокинез). Недавно были предприняты попытки объяснить их на чисто физических принципах. То же самое можно сказать и о внутреннем течении плазмы, которое мы обнаруживаем в плазмодиях амфибий и мицетозоев, а также в эндоплазме многих протофитов и простейших.

Медленное перемещение молекул плазмы, которое лежит в основе этих движений плазмы, также вызывает различные внешние изменения формы в простых обнаженных клетках. На их поверхности появляются различные отростки, такие как складки или пальцы ("складчатые ножки", *лобоподии*). Поскольку они лучше всего наблюдаются в обычных амбоидах (простейших клетках с обнаженным ядром), их называют амбоидами движениями. С ними связано изменчивое движение более крупных корневищных моллюсков, радиолярий и таламофор, у которых сотни тонких нитей расходятся от поверхности обнаженного плазменного тела. Ряд недавних специалистов по корневищным моллюскам, таких как Бютчли, Ричард Хертвиг, Рамблер и другие, попытались проследить чисто физические причины этого различного образования псевдоподий, а также их ветвящейся и сетчатой структуры (без определенного направления).

Труднее это сделать в случае с наиболее высокодифференцированными простейшими - инфузориями. Благодаря им свободное передвижение одноклеточных простейших продвигается дальше за счет образования постоянных волосовидных отростков (длинных одиночных ресничек у жгутиковых и ряда коротких ресничек у инфузорий) на поверхности клетки и их перемещения путем сокращения и расширения, подобно конечностям, щупальцам и костям высших животных. Кажущаяся спонтанность и различные модуляции в постоянно меняющихся движениях этих клеточных ножек у многих инфузорий настолько похожи на автономные произвольные движения у многоклеточных, что некоторые специалисты по инфузориям были склонны по этому поводу приписывать им индивидуальные (и даже сознательные) души. Следовательно, разница между различными видами живого движения уже очень значительна, прежде чем мы покинем царство протистов. С одной стороны, низшие монстеры (*chromasea*) непосредственно связаны с неорганическими явлениями. С другой стороны, высокодифференцированные инфузории (инфузориата) демонстрируют столь большое сходство с высшими животными в их дифференцированных и автономных движениях, что им приписывают обладание "свободой воли". Не существует такого понятия, как резкое разделение.

У значительной части высших простейших развиты дифференцированные органы движения, которые можно сравнить с мышцами многоклеточных. В цитоплазме образуются нитевидные сократительные структуры, которые, подобно мышечным волокнам многоклеточных, обладают способностью сокращаться и снова расширяться в определенных направлениях. Эти миофены или мионема образуют у многих инфузорий, как инфузорийных, так и жгутиковых, особый тонкий слой параллельных или перекрещивающихся волокон под экзоплазмой или гиалиновым кожным слоем клетки. Метаболическое тело инфузории может быть изменено различными способами в результате их автономного сокращения. Особыми экземплярами этих миофаен являются *миофриски* акантарий — сократительные нити, которые окружают радиальные иглы этих радиолярий наподобие короны. Они находятся во внешней желатиновой оболочке, калимме, и за счет своего сжатия расширяют ее и, таким образом, уменьшают удельный вес.

Многие водные протофиты и простейшие обладают способностью к автономному передвижению, и это часто выглядит как добровольное. Среди простейших пресноводных простейших - *arcellina* или *thecolobosa* (*диффузия, arcella*), маленькие корневищные моллюски, которые отличаются от голых амфибий наличием прочной оболочки. Обычно они ползают в иле на дне, но при определенных обстоятельствах поднимаются на поверхность воды. Как показал Вильгельм Энгельман, они совершают это гидростатическое движение с помощью небольшого пузырька углекислоты, который расширяет их одноклеточное тело подобно воздушному шару; благодаря этому удельный вес клеточного тела, которое само по себе тяжелее воды, значительно снижается. Тому же методу следуют красивые радиолярии, которые живут плавающими (в виде планктона) на различных глубинах моря. Их одноклеточное (первоначально шаровидное) тело разделено мембраной на твердую внутреннюю центральную капсулу и мягкую внешнюю желатиновую оболочку. Последняя, известная как калимма, пронизана рядом водяных пузырьков или вакуолей. В результате осмотического процесса в этих вакуолях может выделяться углекислота или всасываться чистая вода (без морской соли); таким образом, уменьшается удельный вес клетки, и она поднимается на поверхность. Когда она желает утяжелиться и опуститься, вакуоли выделяют свое более легкое содержимое. Эти гидростатические движения радиолярий (для которых у акантарий развиты миофриски, еще более сложные структуры) простыми средствами достигают той же цели, которая достигается у сифонофор и рыб с помощью наполненных воздухом и произвольно сокращающихся плавательных пузырей.

Многие одноклеточные очень характерно меняют свое положение, выделяя густую слизь с одной стороны своего тела и прикрепляя ее к земле. Если секреция продолжается, образуется длинный желеобразный стержень, с помощью которого клетка медленно продвигается вперед, подобно лодке с шестом. Эта секреторная локомоция обнаружена у протофитов, десмидиевых и диатомовых, а также у некоторых грегариновых и ризоподов среди простейших. Своеобразные вращательные движения осциллярий (нитевидных цепочек голубовато-зеленых безъядерных клеток, тесно связанных с хроматеей) также вызваны выделением слизи. С другой стороны, вполне вероятно, что скользящие движения многих диатомей обусловлены тонкими отростками (вибрирующими волосками?). в плазме, которые выходят либо из швов (*раф*) двустворчатых кремнистых оболочек, либо через мелкие поры в них.

Особенно важным для легкого и быстрого передвижения многих одноклеточных является образование тонких волоскоподобных отростков на поверхности тела; в самом широком смысле они называются вибрирующими волосками. Если образуется всего несколько хлыстообразных нитей, их называют *жгутиками* (*жгутиками*); если их много, то *ресницами* (*реснички*). Жгутикообразное движение обнаружено у некоторых бактерий, но особенно у мастигофорных "инфузорий-хлыстов", у мастигот среди протофитов и жгутиковых среди простейших. Как правило, в этих случаях мы имеем один или два (редко более) длинных и очень тонких хлыстовидных отростка, начинающихся от одного полюса длинной оси овального, круглого или удлинённого клеточного тела. Эти хлысты (*жгутики*) приводятся в колебательное движение (по-видимому, часто произвольное) различными способами и служат не только для плавания или ползания, но также для ощупывания и закрепления пищи. Подобные хлыстовидные клетки (*жгутиковая клетчатка*) также очень часто встречаются в организме тканевых животных, обычно они собраны вместе в обширный слой на внутренней или внешней

поверхности (мерцательный эпителий). Если отдельные клетки выделяются из группы, они могут некоторое время жить независимо, продолжая свои движения и напоминая свободных инфузорий. То же самое можно сказать о путешествующих спорах многих водорослей и о самых замечательных из всех реснитчатых клеток — спермиях или сперматозоидах растений и животных.

Как правило, они имеют конусообразную форму, овальную или грушевидную (хотя часто также и стержнеобразную) головку, которая сужается в длинную и тонкую нить. Когда двести лет назад их оживленные движения были впервые замечены в мужской семенной жидкости (каждая капля которой содержит их миллионы), они считались настоящими независимыми животными, подобными инфузориям, и поэтому получили название семенных животных (*spermatozoa*). Прошло много времени (шестьдесят лет назад), прежде чем мы узнали, что это отдельные железистые клетки, которые выполняют функцию оплодотворения яйцеклетки. В то же время было обнаружено, что подобные вибрирующие клетки обнаружены у многих растений (водорослей, мхов и папоротников). Многие из последних (например, сперматозоиды цикадеи) имеют вместо нескольких длинных хлыстов несколько коротких плетей (*реснички*) и напоминают более высокоразвитых инфузорий-инфузориат (*ciliata*).

Движение ресничек инфузорий считается более совершенной формой вибрационного движения, потому что множество коротких ресничек, обнаруженных на них, используются для разных целей и, соответственно, приняли разные формы при разделении труда. Некоторые реснички используются для бега или плавания, другие - для хватания или прикосновения и так далее. В социальных сочетаниях мы имеем реснитчатые клетки мерцательного эпителия высших животных — например, в легких, ноздрах и яйцеводах позвоночных.

У одноклеточных протистов, не образующих ткани, все жизненно важные движения, по-видимому, являются активными функциями плазмы отдельной клетки; но у гистонов, многоклеточных тканеобразующих организмов, они являются результатом совместных движений множества клеток, составляющих ткань. Таким образом, тщательное анатомическое изучение и экспериментально-физиологическое изучение двигательных процессов в случае гистоны сначала направлены на выяснение природы и активности особых клеток, составляющих ткань, а затем структуры и функций самой ткани. Когда мы начинаем с этого пункта и рассматриваем многообразные активные моторные явления гистоны в целом, мы сразу видим существенное согласие во форономии двух царств *metaphyta* и *metazoa* в том смысле, что на низших стадиях может быть ясно показан химический и физический характер моторных процессов, который можно проследить до обмена энергией в плазме клеток, составляющих ткань. На высших стадиях, однако, мы обнаруживаем поразительные различия, произвольный характер многих автономных движений очень заметен у высших животных, и, таким образом, великая проблема свободы воли добавляется к чисто физиологическим вопросам стимулированного движения, движения роста и т.д.

Более того, движения многоклеточных гораздо разнообразнее и сложнее, чем у метафиты, вследствие более высокой дифференцированности их органов чувств и централизации нервной системы. Первые, как правило, передвигаются свободно, а вторые - нет. Особый механизм органов движения также сильно отличается у этих двух групп. У большинства многоклеточных главными двигательными органами являются мышцы, которые в высшей степени развили способность к определенно направленному сокращению и расширению. С другой стороны, у

большинства метафитов основная часть движений зависит от напряжения живой плазмы, или того, что называется *тургором* или способностью растительных клеток к расширению. Это достигается за счет осмотического давления внутренней клеточной жидкости и эластичности целлюлозной стенки, которая, таким образом, расширяется. Тем не менее, в обоих случаях — и во всех "жизненно важных" явлениях — реальной причиной процесса, в конечном счете, является химическая игра энергии в активной плазме.

Метафиты, за редким исключением, всю жизнь остаются неподвижными на одном месте или подвижны лишь короткое время, когда они молоды. В этом они напоминают низших многоклеточных, губок, полипов, кораллов, мшанок и т.д. У них нет свободного передвижения. Моторные явления, которые мы находим у них, затрагивают только определенные части или органы. Они в основном рефлекторные или паратонические и обусловлены внешними раздражителями. Лишь немногие из высших растений проявляют автономные или спонтанные движения, стимулирующая причина которых нам неизвестна и которые можно сравнить с явно произвольными действиями высших животных. Боковые перышки цветка индийской бабочки (*hedysarum gyrans*) движутся по кругу в воздухе, подобно размахивающим рукам, без какой-либо внешней причины; они совершают круг за пару минут. Изменения интенсивности света не оказывают на них никакого влияния. Аналогичные самопроизвольные движения листьев нескольких видов клевера (*trifolium*) и щавеля (*oxalis*) совершаются только в темноте, но не на свету. Конечный лист лугового клевера повторяет свой оборот, описывающий более ста двадцати градусов дуги, каждые два-четыре часа. Механическая причина этих спонтанных "вариационных движений", по-видимому, кроется в вариациях расширяемости.

Произвольное и автономное набухание - движения такого рода наблюдаются лишь у немногих высших растений, но стимулированные движения, которые осуществляются с помощью того же механизма, очень распространены в растительном мире. В частности, у нас есть хорошо известный "сон", или никтитропические движения многих растений. Многие листья и цветы держатся вертикально под струящимися лучами солнца. С наступлением темноты они сжимаются, и чашечки цветов закрываются. Многие цветы открыты всего несколько часов в день. Механизм набухания, который вызывает эти движения набухания, заключается во взаимодействии осмотического давления внутренней клеточной жидкости и эластичности напряженной клеточной мембраны, окружающей цитоплазму. Напряжение внешней целлюлозной мембраны плазматического первичного мешка внутри нее настолько возрастает при поступлении осмотически активного вещества, что внутреннее давление достигает нескольких атмосфер, а эластичная напряженная мембрана растягивается от десяти до двадцати процентов. Когда вода снова удаляется из одной из этих набухших клеток, мембрана сокращается; клетка становится меньше, а ткань более рыхлой. Другие стимулы, помимо света (тепло, давление, электричество), могут вызывать эти вариации расширения и, как следствие этого, определенные рефлекторные движения (или паратонические вариационные движения). Наиболее яркими и знакомыми примерами являются плотоядная мухоловка (*dionaea muscipula*) и чувствительное растение (*mimosa pudica*); их сокращение вызвано механическими раздражителями, встряхиванием, давлением или прикосновением к листьям.

Большинство высших животных обладают способностью к свободному и произвольному передвижению. Однако этого не хватает некоторым низшим классам, которые проводят большую часть своей жизни на дне воды, подобно растениям. Следовательно, раньше они считались растительными — таким образом, губки, полипы и кораллы относятся к клетчатым.

Ряд классов *coelomaria* также приняли стационарный образ жизни, например, мшанки и спирибранхии среди червеобразных, многие мидии (устрицы и т.д.), актинии среди оболочников, морские лилии (*crinoidea*) среди иглокожих и даже высокоорганизованные суставчатые, такие как трубчатые черви (*tubicolæ*), среди кольчатых червей и ползающие крабы (*cirripedia*), среди ракообразных. Все эти неподвижные многоклеточные в молодости свободно передвигаются и плавают в воде в виде *гаструли* в какой-либо другой личиночной форме. Они лишь постепенно привыкли к неподвижному образу жизни и вследствие этого были значительно изменены, а часто и сильно дегенерировали; например, утратили высшие органы чувств, кости и даже всю голову. Арнольд Лэнг очень ясно показал это в своей превосходной работе о влиянии стационарного образа жизни на животных. Изучение этих регрессивных метаморфоз очень важно для теории прогрессивной наследственности и отбора; оно также показывает огромное значение свободной локомоции для более высокого чувствительного и интеллектуального развития животных и человека.

У многих низших водных многоклеточных поверхность тела покрыта вибрирующим эпителием, то есть слоем клеток кожи, которые несут либо один длинный жгутик (*жгутик*), либо несколько коротких ресничек (реснички). Жгутиковый эпителий особенно обнаружен у *cnidaria* и *platodes*; реснитчатый эпителий в основном у *vermalia* и *mollusca*. Поскольку хлещущие движения этих волосоподобных отростков обеспечивают постоянный приток свежей воды к поверхности тела, они в первую очередь воздействуют на дыхание через кожу. Но у многих более мелких многоклеточных они также служат для передвижения, как у гастриад, турбеллярий, коловраток, немуртин и молодых личинок многих других многоклеточных. Вибрационный аппарат достигает своего наивысшего развития у *гребневиков*. Чрезвычайно нежное и мягкое тело этих книдарий в форме корнуса медленно плавает в воде благодаря взмахам тысяч крошечных лопастей весел. Они расположены восьмью продольными рядами, которые тянутся отустя до противоположного полюса. Каждая лопасть весла состоит из длинных волосков-ресничек группы эпителиальных клеток, склеенных вместе.

Главными двигательными органами многоклеточных являются мышцы, которые составляют "плоть" тела. Мышечная ткань состоит из сократительных клеток, то есть клеток, обладающих единственным свойством сокращаться. Когда мышечная клетка сокращается, она становится короче, а ее диаметр увеличивается. Это сближает две части тела, к которым прикреплены его концы. У низших *metazoa* мышечные клетки, как правило, не имеют определенной структуры; но у высших животных сократительная плазма подвергается своеобразной дифференцировке, которая под микроскопом проявляется в виде поперечных полосок длинных клеток. На этом основании проводится различие между поперечнополосатыми мышцами и простыми неполосатыми или гладкими мышцами. Чем более энергичным, быстрым и определенным является сокращение мышцы, тем более заметен полосатый характер и тем более выражена разница между мышечными частицами с двойным преломлением и простыми преломляющими частицами. Поперечно-полосатая мышца - это "самая совершенная динамо-машина, которую мы знаем" (*Verworn*). По словам Зунца, нормальное сердце человека ежедневно совершает работу мощностью около двадцати тысяч килограммов — другими словами, вырабатывает энергию, которой хватило бы, чтобы поднять на высоту одного метра груз весом в двадцать тысяч килограммов. У многих летающих насекомых (например, мошек) летательные мышцы совершают от трехсот до четырехсот сокращений в секунду.

У низших и высших классов многоклеточных мышца представляет собой не более чем тонкий слой плоти под кожей. Этот слой состоит из мышечных клеток, которые первоначально происходят из эктодермы в виде внутренних сократительных процессов самих клеток кожи, как у полипов. В других случаях мышечные клетки развиваются из соединительнотканых клеток мезодермы, среднего слоя кожи, как у гребневиков. Эта мезенхимная мышца встречается реже, чем эпителиальная мышца. У большинства скелетных червецов подкожная мышца делится на два слоя — наружный слой концентрических мышц и внутренний слой продольных мышц; у цилиндрических червей (нематод, сагитт и др.) Последние делятся на четыре продольные полосы, одну пару верхних (дорсальных) и пару нижних (вентральных) мышечных полос. В тех частях тела, которые особенно используются для передвижения, мышцы развиты сильнее, как, например, в брюшной полости ползающих червей и моллюсков. Эта мышечная поверхность развивается в своего рода мясистую "ножку" (*подиум*); она принимает большое разнообразие форм у различных классов моллюсков. У большинства улиток, которые ползают по твердому грунту, она вырастает в мускулистую "плоскую ножку" (*gasteropoda*); у мидий, которые подобно плугу рассекают мягкую слизь, она образует острую "ножку-топорик" (*pelecypoda*). Килевые улитки (*heteropoda*) плавают с помощью "килевой ножки", которая работает подобно винту корабля; плавающие улитки (*pteropoda*) плавают неустойчиво (подобно летящим бабочкам) с помощью пары головных складок, которые развиваются со стороны передней части ножки. У высших моллюсков, каракатиц (*головоногих*), эта передняя лапа делится на четыре или пять пар складок, которые перерастают в длинные и очень мускулистые "руки-головы"; многочисленные сильные присоски на последних также имеют особые мышцы. У всех этих бесчленораздельных моллюсков и червеобразных либо вообще отсутствуют твердые скелеты, либо (подобно внешним раковинам моллюсков) они не имеют функциональной связи с двигательными мышцами. Иначе обстоит дело у высших животных, у которых мы находим это отношение к прочному суставчатому скелету, который становится пассивным двигательным аппаратом.

Высшими группами животного царства, у которых развит характерный прочный скелет, образующий важную отправную точку для мышц, а также опору и защиту для всего тела, являются три стебля иглокожих, суставчатые и позвоночные. Все три группы очень богаты формами и намного превосходят все другие виды животного мира по совершенству своего двигательного аппарата. Однако расположение и развитие скелета как пассивной опоры и соотношение мышц с ним как активных тянущих органов очень сильно различаются в трех классах и являются главными факторами при определении их характерных типов; они ясно показывают (даже помимо других радикальных различий), что три ствола возникли независимо друг от друга из трех разных корней в стебле *vermalia*. У иглокожих известковый скелет образуется из меловых отложений в коре, у суставчатых - из хитиновых выделений эпидермиса, а у позвоночных - из хрящевой ткани внутренней хордовой оболочки (*ср. Антропогенез*, глава xxvi).

Замечательный стебель обитающих в море иглокожих, или "колючих шкур", отличается от всех других групп животных рядом поразительных особенностей; заметными среди них являются особое формирование их активных и пассивных двигательных органов и любопытная форма их индивидуального развития. В этом онтогенезе последовательно появляются две совершенно разные формы — простая звездчатая личинка и искусно организованный половозрелый астрозун. Маленькая свободно плавающая звездчатая личинка обладает общими структурными особенностями *rotatoria*, и это показывает, в соответствии с биогенетическим законом, что первоначальная стволотидная форма иглокожих (*amphoridea*)

принадлежала к этой группе червеобразных. Я кратко объяснил эти структуры в "*Истории творения*" (глава xxii) и более полно в моем эссе о амфоридах и цистоидах (1896). У маленькой звездчатой личинки нет мышц, а также водных или кровеносных сосудов. Она передвигается с помощью вибрирующих плетей или лент, которые прикреплены к специальным отросткам, похожим на руки, на поверхности. Эти щупальца регулярно развиваются справа и слева от двусторонне симметричной личинки (на которой пока нет и следа пятилучевой структуры). Путем очень любопытной модификации маленькая двусторонняя астролярва трансформируется в совершенно другой пятирадиальный астрозун, крупную половозрелую иглокожую с выраженной пятилучевой структурой. (См. *Формы искусства в природе*, листы 10, 20, 30, 40, 60, 70, 80, 90, и 95.) Она имеет очень сложную организацию, с мышцами и кутикулярным скелетом, кровеносными и водяными сосудами и т.д. Часть астрозоев - живые crinoidea, или морские лилии, и вымершие классы blastoidea (морские почки), cystoidea (морские яблоки) и amphoridea (морские урны) — растут стационарно на дне моря. Остальные четыре сохранившихся класса обитают в море — морские корнишоны (holothuria), морские звезды (asteridea и ophoidea) и морские ежи (echinidea). Их ползучие движения осуществляются двумя видами органов — водными ногами и кожно-мышечными. Последние находят свою поддержку и прикрепление в твердых известковых иглах, которые развиваются из меловых отложений в коре. Поскольку эти известковые иглы (которые особенно заметны у морского ежа) подвижно расположены в специальных выступах известковых пластинок кутикулярного скелета и передвигаются с помощью маленьких мышечных иголок, иглокожие ходят по ним, как на ходулях. Между ними, однако, из тонких трубочек, похожих на пальцы перчатки, возникает несколько водяных стоп, которые наполняются водой по внутренней системе трубопроводов (так называемая амбулакральная система) и становятся жесткими. Эти очень растяжимые амбулакральные ножки, часто снабженные присоской на закрытом внешнем конце, служат для ползания, сосания, прикосновений и хватания. Поскольку эти отличительные двигательные органы иглокожих — как амбулакральные лапы с их сложными водяными трубками, так и подвижные иглы с их суставами и мышцами - обнаруживаются сотнями, часто тысячами, на каждом отдельном пятилучевом астрозуне, мы могли бы сказать, что иглокожие обладают самыми развитыми и сложными двигательными органами из всех животных. Их историческое развитие прекрасно понято с самых ранних стадий, поскольку Ричард Семон в своей гениальной пятиконечной теории (1888) нашел правильный филогенетический смысл любопытной эмбриологии иглокожих, открытой в 1845 году Йоханнесом Мюллером. В 1896 году я попытался подробно обосновать это в связи с палеонтологическими открытиями в упомянутом мною эссе.

Большой стебель сочленовидных (самый богатый по формам из всех стеблей животных) включает три основных класса — кольчатых червей, ракообразных и трахеат. Все три группы сходятся в существенных чертах своей организации, особенно во внешнем сочленении или метамерии длинного двустороннего тела, а также в повторении внутренних органов в каждом суставе или сегменте. В каждом суставе изначально находится узел вентральной нервной системы (вентральный костный мозг), камера дорсального сердца, хитиновое кольцо кожного скелета и соответствующая группа мышц.

Из трех больших классов суставчатых кольчатые черви развились непосредственно из червеобразных, из которых как nematoda, так и nemertinae очень близко подходят к ним. Два других и более высокоорганизованных класса, ракообразные и трахеаты, являются более молодыми группами, независимо развившимися из двух разных стволов кольчатых червей. Кольчатые черви, или "кольчатые черви" (к которым, например,, принадлежат дождевые черви),

имеют в основном очень однородное сочленение; их сегменты или метамеры в значительной степени повторяют ту же структуру, особенно подкожные мышцы. На поперечном разрезе мы видим в каждом суставе под слоем concentрических мышц пару дорсальных и пару брюшных мышц. Их эпидермис выделяет тонкий хитиновый покров, у трубчатых червей - похожую на кожу или кальцинированную трубку. У старейших кольчатых червей костей нет; у более молодых щетинистых червей (*polychæta*) в каждом суставе обнаруживается одна или две пары коротких несращенных ножек (*параподии*).

У двух других основных классов членистоногих развиваются длинные суставчатые стопы весьма разнообразной формы, и в то же время при разделении труда конечности приобретают различную форму. Эта гетерогенная артикуляция (гетерономия) тем более выражена, чем выше организация в целом. Это в равной степени верно как для водных ракообразных, дышащих жабрами (крабы и т.д.), так и для трахеат (наземные животные, дышащие через трахею, многоножки, пауки и насекомые). В старших группах обоих классов число конечностей обычно не превышает пятнадцати-двадцати; и они распределены по трем основным отделам — голове, груди и задней части тела. Твердый хитиновый покров, который был нежным и тонким у большинства кольчатых червей, намного толще у большинства ракообразных и трахеат и часто затвердевает известковым налетом; он образует прочное хитиновое кольцо в каждом сегменте, внутри которого прикреплены двигательные мышцы. Последовательные жесткие кольца соединены тонкими, подвижными промежуточными кольцами, так что все тело в высокой степени сочетает в себе твердость, эластичность и подвижность. Строение длинных суставчатых ножек, которые попарно закреплены на каждом сегменте, очень похоже. Следовательно, типичный характер двигательных органов ракообразных заключается в том обстоятельстве, что как в теле, так и в конечностях мышцы прикреплены к внутренней части полых хитиновых трубочек и переходят в них от члена к члену.

Позвоночные имеют прямо противоположное строение. В их случае по продольной оси тела формируется прочный внутренний скелет, а мышцы находятся снаружи от этих поддерживающих органов. Само сочленение или метамерия не видны внешне у позвоночных; они видны только в мышечной системе, когда удалена неартикулированная кожа. Далее, даже у низших позвоночных без черепа, акраний, внутренний скелет которых состоит всего лишь из цилиндрического, твердого и эластичного осевого стержня (*хорда*), мы видим с каждой стороны ряд мышечных пластинок (от пятидесяти до восьмидесяти у *amphioxus*). В этом случае нет пар конечностей, и то же самое происходит с древнейшими черепными животными, циклостомами (*myxinoidea* и *petromyzonta*). Только у третьего класса позвоночных, настоящих рыб (*рыбы*), появляются две пары боковых конечностей - грудные и брюшные плавники. От них, у их наземных потомков, древнейших земноводных каменноугольного периода, произошли две пары суставчатых ног — передние (*carpomela*) и задние (*tarsomela*). Эти четыре боковых пятипалых конечности имеют очень характерное и сложное сочленение, как во внутреннем костном скелете, так и в мышечной системе, которая окружает его и прикреплена к нему. От земноводных, самых ранних четвероногих, этот двигательный аппарат передается по наследству их потомкам, трем высшим классам позвоночных, рептилиям, птицам и млекопитающим. Поскольку я полностью рассмотрел эти важные структуры в своей "Антропогенезе" (глава xxvi.) и привел ряд их иллюстраций, я должен отослать читателя к этой работе,<sup>[8]</sup> и сделаю лишь несколько наблюдений над млекопитающими.

Обе части двигательного аппарата, внутренний костный скелет (пассивный поддерживающий аппарат) и внешняя мышечная система (активный двигательный аппарат), демонстрируют большое разнообразие строения в пределах класса млекопитающих вследствие адаптации к самым разным привычкам и функциям. Нам достаточно сравнить бегающих хищников и копытных, прыгающих кенгуру и тушканчиков, роющих норы кротов и гипердеев, летающих рукокрылых и летучих мышей, рыбоподобных плавающих сирен и китов, лазающих лемуров и обезьян. У всех этих и остальных отрядов млекопитающих вся правильная структура двигательного аппарата поразительным образом приспособлена к образу жизни, который был сформирован самим этим приспособлением. Тем не менее, мы видим, что существенный характер внутренней организации, отличающий млекопитающих как класс, не подвержен влиянию этой адаптации, а постоянно поддерживается наследственностью. Эти признанные факты сравнительной анатомии и онтогенеза, а также соответствующие результаты палеонтологии убедительно доказывают, что все живые и ископаемые млекопитающие, от низших копытных и сумчатых до обезьяны и человека, произошли от одной общей стволовой формы, про-млекопитающего, жившего в триасовый период; его более ранними предками в пермский период были рептилии, а в каменноугольный период - амфибии. Среди особенностей двигательного аппарата, свойственных млекопитающим, мы имеем, с одной стороны, строение позвоночного столба и черепа, а с другой стороны, образование мышц, которые прикреплены к этим опорным органам. В черепе мы особенно замечаем формирование нижней челюсти и сустава, с помощью которого она соединяется с височной костью. Этот сустав является височным и поэтому отличается от квадратного сустава других позвоночных. Последний обнаружен у млекопитающих в барабанной полости среднего уха, между молоточком (модифицированный сустав нижней челюсти, *articulare*) и наковальней (оригинальный *четырёхугольник*). В гармонии с этой замечательной модификацией верхнечелюстного сустава соответствующие мышцы, естественно, также претерпели значительную трансформацию. Отличительной мышцей, которая встречается только у млекопитающих и регулирует их дыхание, является диафрагма, которая полностью разделяет брюшную и грудную полости; различные мышцы, из сочетания которых она образовалась, все еще остаются отдельными у других позвоночных.

Многие органы, с помощью которых наш человеческий организм совершает свои разнообразные движения, точно такие же, как у обезьян, и механизм их действия ничем не отличается. Те же двести костей, в том же порядке и составе, образуют наш внутренний костный скелет; те же триста мышц управляют нашими движениями. Различия, которые мы находим в форме и размере различных мышц и костей (и которые, как хорошо известно, также встречаются между низшими и высшими расами людей), обусловлены различиями в росте в результате дивергентной адаптации. С другой стороны, полное согласие в строении всего двигательного аппарата объясняется наследственностью от общей стволовой формы обезьян и человека. Наиболее разительное различие между движениями этих двоих связано с адаптацией человека к прямохождению, в то время как лазание по деревьям является нормальной привычкой обезьяны. Однако бесспорно, что первое является эволюцией от второго. Двойная параллель этой модификации прослеживается у тушканчика среди копытных и у кенгуру среди сумчатых. Оба они при прыжках используют только сильные задние конечности, а не более слабые передние; в результате этого их поза становится более или менее прямой. Среди птиц мы имеем аналогичный случай у пингвинов (*apterodytes*); поскольку

они больше не используют свои атрофированные крылья для полета, а только для плавания, они приняли вертикальное положение, находясь на суше.

Воля человека также не отличается конкретно от воли обезьяны или любого другого млекопитающего; и его микроскопические органы, нейроны в мозге и мышечные клетки во плоти, работают с теми же формами энергии и аналогичным образом подчиняются закону субстанции. Следовательно, на данный момент несущественно, верим ли мы в свободу воли в соответствии с устаревшим кредо индетерминизма или считаем, что это должно быть научно опровергнуто аргументами современных детерминистов; в любом случае акты воли и произвольные движения у человека подчиняются тем же законам, что и у обезьяны. Высокое развитие этой функции у цивилизованного человека, широкая дифференциация речи и морали, искусства и науки — одним словом, этическое значение воли для высшей культуры — никоим образом не противоречит этой монистической и зоологически обоснованной концепции. У низших рас эти привилегии цивилизованной воли встречаются лишь в незначительной степени, а некоторые из них совершенно отсутствуют среди низших рас. Расстояние между низшим дикарем и наиболее цивилизованным человеком и в этом отношении больше, чем то, которое отделяет дикаря от человекообразной обезьяны. Однако я отсылаю читателя к замечаниям, которые я сделал в конце седьмой главы "*Загадки*" о проблеме свободы воли и бесконечной литературе, относящейся к ней. Читатель, желающий углубиться в эту тему, найдет ее хорошо освещенной в работах Трауготта Транка (1902) и Поля Ри (1903) [также в недавнем "*Небольшом руководстве по психологии*" доктора Стаута и в "*Религии как заслуживающей доверия доктрине*" мистера У. Х. Мэллока].

---

### XIII

## СЕНСАЦИЯ

Ощущение и сознание—Бессознательное и сознательное ощущение—Чувствительность и раздражительность—Рефлекторное ощущение и восприятие стимулов—Ощущение и жизненная сила—Реакция на стимулы—Разрешение стимулов—Внешние и внутренние стимулы—Передача стимулов—Ощущение и стремление—Ощущение и осязание—Неорганические и органические ощущения—Ощущение света, фототаксис, зрение—Ощущение тепла, термотаксис—Ощущение материи, хемотаксис—Вкус и запах—Эротический химикотропизм—Органические ощущения—Ощущение давления—Геотаксис—Ощущение звука—Электрические ощущения.

Ощущение - это один из тех общих терминов, которые во все времена допускали самые разнообразные толкования. Подобно родственной идее "души", оно по-прежнему чрезвычайно двусмысленно. В течение восемнадцатого века общепринято было считать, что функция восприятия присуща животным и отсутствует у растений. Это мнение нашло свое наиболее важное выражение в известном принципе *Естественной системы* Линне: "Камни растут: растения растут и живут: животные растут, живут и чувствуют". Альбрехт Галлер, который собрал все знания своего времени, касающиеся органической жизни, в своей "*Элементной*

*физиологии*" (1766), выделил в качестве двух ее главных характеристик "чувствительность" и "раздражительность". Одно он приписывал исключительно нервам, а другое - мышцам. Эта ошибочная идея была впоследствии опровергнута, и в наше время раздражимость считается общим свойством всей живой материи.

Значительный прогресс, достигнутый сравнительной анатомией и экспериментальной физиологией животных и растений в первой половине девятнадцатого века, выявил тот факт, что раздражительность, или чувствительность, является общим качеством всех организмов и что она является одной из основных характеристик жизненной силы (ср. главу ii). Наибольшая заслуга в связи с ее экспериментальным изучением принадлежит знаменитому Йоханнесу Мюллеру. В своем классическом *Руководстве по физиологии человека* (1840) он обосновал свою теорию специфической энергии нервов и их зависимости от органов чувств, с одной стороны, и психической жизни - с другой. Он посвятил пятую главу своей книги первому, а шестую - последнему, особенно приближаясь к Спинозе в его общепсихологических взглядах; он рассматривал психологию как часть физиологии и, таким образом, поставил на прочную научную основу ту натуралистическую концепцию места психологии в биологической системе, которую мы сейчас считаем правильной. В то же время он доказал, что ощущение является такой же функцией организма, как движение или питание.

Взгляд на сенсацию, господствовавший во второй половине девятнадцатого века, был совсем иным. С одной стороны, экспериментальная и сравнительная физиология органов чувств и нервной системы чрезвычайно обогатила наши точные знания благодаря изобретению остроумных методов исследования и использованию огромного прогресса, достигнутого физикой и химией. Знаменитые исследования Гельмгольца и Хертвига по физике органов чувств, Маттеуччи и Дюбуа-Реймона по электричеству мышц и нервов, а также огромный прогресс, достигнутый в физиологии растений Саксом и Пфеффером и в физиологической химии Мошоттом и Бунге, позволили нам осознать, что даже самые загадочные чудеса жизни зависят от физических и химических процессов. Применяя различные стимулы — свет, тепло, электричество и химическое воздействие — к различным чувствительным или раздражаемым органам в определенно контролируемых условиях, ученым удалось с точностью подвергнуть большую часть явлений стимуляции математическим измерениям и формулам. Наука о стимулах и их эффектах приобрела строго физический характер.

С другой стороны, в самом поразительном противоречии с огромным прогрессом экспериментальной физиологии мы видим, что общая концепция различных жизненных процессов, и особенно внутреннего нервного действия, которое преобразует функции чувств в ментальную жизнь, самым странным образом игнорируется. Даже фундаментальная идея ощущения, которая играет в нем главную роль, все больше и больше игнорируется. Во многих наиболее ценных современных руководствах по физиологии, содержащих длинные главы о стимулах и стимуляции, об ощущениях как таковых упоминается мало или вообще не упоминается. Это происходит главным образом из-за пагубной и неоправданной пропасти, которая в очередной раз была искусственно создана между физиологией и психологией. Поскольку "точные" физиологи сочли изучение внутренних психических процессов, которые имеют место в чувственных действиях и ощущениях, неудобным и невыгодным, они с радостью передали эту трудную и неясную область "собственно психологам" — другими словами,

метафизикам, которые исходили из веры в бессмертную душу и божественное сознание. Психологи с готовностью отказались от неудобного бремени опыта и *апостериорных* знаний, на которые современная анатомо-физиология мозга предъявляет особые требования.

Величайшей и наиболее фатальной ошибкой, допущенной современной физиологией в этом отношении, было признание необоснованной догмы о том, что все ощущения должны сопровождаться сознанием. Поскольку большинство физиологов разделяют точку зрения Дюбуа-Реймона о том, что сознание - это не естественный феномен, а гиперфизическая проблема, они оставляют его и это неудобное "ощущение" за пределами своих исследований. Это решение, естественно, очень приемлемо для господствующей метафизики; она проявляет такой же интерес к трансцендентальному характеру ощущения, как и к свободе воли, и, таким образом, вся психология переходит из эмпирической области естествознания в мистическую область науки о разуме. Затем за основу они берут "критическую теорию познания", которая игнорирует результаты работы реальных физиологических органов — органов чувств, нервов и мозга — и черпает свою "высшую мудрость" из внутреннего отражения самого себя путем интроспективного анализа представлений и их ассоциаций. Удивительно, что даже выдающиеся физиологи-монисты позволяют увлечь себя такого рода метафизическим жонглерством и исключают всю психологию из своей компетенции; их психомонизм вновь признает душу сверхъестественной сущностью и освобождает ее, в отличие от "мира тел", от гнета закона субстанции.

Беспристрастное размышление о нашем личном опыте в области ощущений и сознания вскоре убедит нас в том, что это две различные физиологические функции, которые никоим образом не обязательно связаны; и то же самое можно сказать о третьей главной функции души — воле. Когда мы изучаем какое-либо искусство - например, рисование или игру на фортепиано, — нам нужны месяцы ежедневной практики, чтобы стать в нем экспертом. При этом мы каждый день испытываем сотни тысяч ощущений и движений, которые заучиваем и повторяем с полным сознанием. Чем дольше мы продолжаем практику и чем больше приспосабливаемся и приучаем себя к этой функции, тем легче и менее осознанно она становится. И когда мы практикуемся в этом искусстве в течение нескольких лет, мы бессознательно пишем картины или играем на пианино; мы больше не думаем обо всех мелких, едва уловимых оттенках ощущений и волевых актах, которые были необходимы при обучении. Простого импульса воли нарисовать картину еще раз или снова сыграть пьесу достаточно, чтобы высвободить целую цепь сложных движений и сопутствующих ощущений, которые первоначально должны были разучиваться медленно, кропотливо и с полным сознанием. Опытный пианист играет самое сложное произведение — если он выучил его и повторял тысячи раз — "наполовину во сне". Но достаточно небольшого происшествия, такого как ошибка или внезапный перерыв, чтобы вернуть рассеянное внимание к работе. Теперь пьеса исполняется с ясным сознанием. То же самое можно сказать о тысячах ощущений и движений, которым мы сначала сознательно научились в детстве, а затем повторяем их ежедневно, сами того не замечая, — например, при ходьбе, приеме пищи, разговоре и так далее. Эти известные факты сами по себе доказывают, что сознание - это сложная функция мозга, никоим образом не связанная обязательно с ощущением или волей. Неразрывно связывать идеи сознания и ощущения тем более абсурдно, что механизм или реальная природа сознания кажутся нам очень неясными, в то время как идея о нем совершенно ясна: мы знаем, что мы знаем, чувствуем и будем.

Слово "раздражимость" обычно понимается современной физиологией как означающее, что живая материя обладает свойством реагировать на раздражители, то есть реагировать изменениями в себе на изменения в окружающей среде. Стимул, или действие чужеродной энергии, должен, однако, быть ощутим плазмой, прежде чем будет произведено соответствующее стимулированное движение (в форме различных проявлений энергии). Следовательно, вопрос о том, связано ли это ощущение (в определенных случаях) с сознанием или (как правило) остается бессознательным, представляет второстепенный интерес. Растение, которое под действием светового раздражителя раскрывает цветочную чашечку, действует при этом так же бессознательно, как коралл, который под тем же воздействием расправляет свою корону щупалец; и когда чувствительное плотоядное растение (*дионисия* или *дрозера*) закрывает свои листья, чтобы поймать и уничтожить сидящее на них насекомое, оно действует так же, как чувствительная актиния или коралл, когда оно втягивает свою корону щупалец для достижения того же объекта — в обоих случаях бессознательно! Мы называем эти бессознательные движения "рефлекторными действиями". Я достаточно полно рассмотрел эти рефлекторные движения в седьмой главе "*Загадки*" и должен отсылать читателя к ней. Эта элементарная психическая функция всегда зависит от сочетания ощущения и движения (в самом широком смысле). Движению, вызываемому стимулом, всегда предшествует ощущение оказываемого воздействия.

Современная физиология прилагает отчаянные усилия, чтобы избежать употребления слова "ощущение" и заменить его "восприятием стимула". Главная вина за это вводящее в заблуждение выражение лежит на произвольном и неоправданном отделении психологии от физиологии. Предполагается, что последняя занимается материальными явлениями и физическими изменениями, оставляя психологии привилегию иметь дело с высшими ментальными явлениями и метафизическими проблемами. Поскольку мы полностью отвергаем это различие на монистических принципах, мы не можем согласиться отделять ощущение от восприятия стимулов - независимо от того, сопровождается это ощущение сознанием или нет. Более того, современная физиология, несмотря на свое желание держаться подальше от психологии, считает себя вынужденной тысячью способов использовать слова "ощущение" и "чувствительный", особенно в науке об органах чувств.

То, что мы называем ощущением или восприятием стимулов, может рассматриваться как особая форма живой силы или актуальной энергии (Оствальд). С другой стороны, чувствительность или раздражительность - это форма виртуальной или потенциальной энергии. Живое вещество в состоянии покоя, которое чувствительно или раздражительно, находится в состоянии равновесия и безразличия к окружающей среде. Но активная плазма, которая получает и ощущает стимул, имеет нарушенное равновесие, соответствующее изменению в ее окружающей среде и ее внутреннем состоянии. Эта реакция организма на стимул называется "реакцией" — термин, который также используется (в том же смысле) в химии для выражения взаимодействия тел друг с другом. При каждой стимуляции виртуальная энергия плазмы (чувствительность) преобразуется в живую или кинетическую силу (ощущение). Доля стимула в этом преобразовании описывается как "высвобождение" энергии.

Термин "реакция" в целом обозначает изменение, которое любое тело испытывает в результате действия другого тела. Так, например, в простейшем случае взаимодействие двух веществ в химии называется реакцией. В химическом анализе это слово используется в более узком смысле для обозначения того воздействия одного тела на другое, которое служит для раскрытия

его природы. Даже здесь мы должны предположить, что два тела ощущают свои различные свойства; в противном случае они не могли бы воздействовать друг на друга. Поэтому каждый химик говорит о более или менее "чувствительной реакции". Но этот процесс в принципе не отличается от реакции живого организма на внешние раздражители, какой бы ни была их химическая или физическая природа. И нет более существенного различия в психологической реакции, которая всегда связана с соответствующими изменениями в психоплазме и, таким образом, с химическим преобразованием энергии. В этом случае, однако, процесс реакции намного сложнее, и мы можем различить несколько его частей или фаз: 1. внешнее возбуждение; 2. реакция органа чувств; 3. передача измененного впечатления центральному органу; 4. внутреннее ощущение произведенного впечатления; и, 5, осознание впечатления.

Важная идея высвобождения энергии — термин, которым мы обозначаем действие стимула, - также используется в физике. Если мы поместим кусок горящего дерева в бочку с порохом, пламя вызовет взрыв. В случае динамита простого механического удара достаточно, чтобы вызвать колоссальный расход силы во взрывчатом веществе. Когда мы натягиваем лук, легкого нажатия пальца на натянутую тетиву достаточно, чтобы отправить стрелу или болт в свое смертоносное предназначение. Точно так же звука или луча света, попадающего в ухо или глаз, достаточно, чтобы вызвать ряд сложных эффектов с помощью нервной системы. При оплодотворении яйцеклетки мужским сперматозоидом химического соединения двух формирующих принципов достаточно, чтобы вызвать рост нового человека из микроскопической плазматической глобулы, стволовой клетки (*cytula*). В этих и тысячах других реакций достаточно очень легкого шока, чтобы вызвать сильнейшие эффекты стимулируемого вещества. Этот шок, который мы называем высвобождением энергии, не является прямой причиной значительного результата, а всего лишь поводом для его достижения. В этих случаях мы всегда имеем огромное скопление виртуальной энергии, преобразованной в живую силу или работу. Величина этих двух сил не имеет никакого отношения к незначительности потрясения, которое привело к преобразованию. В этом мы имеем различие между стимулируемым действием и простым механическим воздействием двух тел друг на друга, при котором количество затрачиваемой энергии одинаково с обеих сторон и стимула нет.

Непосредственное воздействие раздражителя на живую материю лучше всего можно проследить по внешним физическим или химическим раздражителям, таким как свет, тепло, давление, звук, электричество и химическое воздействие. В этих случаях физическая наука часто способна свести жизненный процесс к законам неорганической природы. Это сложнее с внутренними стимулами внутри самого организма, которые лишь частично подвергаются физиологическому исследованию. Верно, что и здесь задача науки состоит в том, чтобы свести все биологические явления к физическим и химическим законам. Но это может выполнить только часть этой трудной задачи, поскольку явления слишком сложны, а их условия слишком мало известны в деталях, не говоря уже о грубости и несовершенстве наших методов исследования. И все же, несмотря на все это, сравнительная и филогенетическая физиология убеждает нас в том, что даже самые сложные из наших внутренних возбуждений, и особенно ментальная активность мозга, зависят от физических процессов в такой же степени, как и внешние раздражения, и в равной степени подчиняются закону субстанции. На самом деле это верно в отношении разума и сознания.

У человека и всех высших животных раздражения воспринимаются органами чувств и передаются их нервами к центральному органу. В мозге они либо преобразуются в специфические ощущения в центрах восприятия, либо передаются в двигательную область, где провоцируют движения. У низших животных и растений передача раздражителей проще; тканевые клетки либо непосредственно воздействуют друг на друга, либо соединены тонкими нитями плазмы. У одноклеточных протистов раздражитель, воздействующий на одно конкретное место поверхности, может быть немедленно передан другим частям единого плазматического тела.

В ходе нашего исследования мы увидим, что простейшая форма ощущения (в самом широком смысле) является общей для неорганических и органических тел, и, таким образом, чувствительность действительно является фундаментальным свойством всей материи или, правильнее сказать, всей субстанции. Следовательно, мы можем приписать ощущение составляющим материю атомам. Эта фундаментальная мысль гилозоизма, высказанная давным-давно Эмпедоклом, в последнее время была очень определенно подтверждена, особенно Фехнером. Однако талантливый основатель психофизики (*ср. Загадку*, стр. 35) предполагает, что сознание (или мысль в Спинозистском смысле) всегда сопровождает это универсальное свойство ощущения. По моему мнению, сознание - это вторичная психическая функция, встречающаяся только у человека и высших животных и связанная с централизацией нервной системы. Следовательно, лучше говорить о бессознательном ощущении атомов как о *чувстве (эстетизме)*, а об их бессознательной воле - как о *склонности (тропезис)*. Это находит выражение в одностороннем действии стимула как "направленное движение" или "стимулированное движение" (*тропизм* или *такси*).

Знакомые идеи ощущения и осязания часто путаются и используются совершенно по-разному как в физиологии, так и в психологии. Метафизическая тенденция, столь полностью разделяющая две науки, и физиологическая тенденция, согласующаяся с ней, рассматривают чувство как чисто психическую или духовную функцию, тогда как в случае ощущения они должны признавать связь с телесными функциями, особенно с чувственным действием. На мой взгляд, эти две идеи являются чисто физиологическими и не могут быть резко разделены, или только в том смысле, что ощущение больше относится к внешней (объективной) части сенсорного нервного процесса, а чувство - к внутренней (субъективной) части. Следовательно, мы можем определить разницу в общих чертах, сказав, что ощущение воспринимает различные качества стимулов, а ощущение - только количество, положительное или отрицательное действие стимула (удовольствие или боль). В этом последнем и самом широком смысле мы можем приписать чувство удовольствия и боли (при контакте с качественно отличающимися атомами) всем атомам и таким образом объяснить избирательное сродство в химии (синтез любящих атомов, склонность; анализ ненавидящих атомов, неприязнь).

Наша монистическая система (будь то энергизм или материализм, или, правильнее, гилозоизм) рассматривает всю субстанцию как имеющую "душу", то есть наделенную энергией. При химическом анализе организмов мы не находим никаких элементов, которых не было бы в неорганической природе; мы обнаруживаем, что движения в организмах подчиняются тем же законам механики, что и у последних; мы полагаем, что преобразование энергии в живой материи происходит таким же образом и вызывается теми же стимулами, что и в неорганической материи. Исходя из этих опытов, мы вынуждены заключить, что восприятие стимулов — ощущения в объективном и осязания в субъективном смысле — также обычно

присутствует в обоих. Все тела в определенном смысле "чувствительны". Именно в этой динамической концепции субстанции монизм существенно отличается от материалистической системы, которая рассматривает одну часть материи как "мертвую" и нечувствительную. В этом мы имеем лучшее средство соединить последовательный материализм или реализм с последовательным спиритуализмом или идеализмом. Но в качестве первого условия такого союза мы должны потребовать признания того, что органическая жизнь подчиняется тем же общим законам, что и неорганическая природа. В обоих случаях внешний мир действует одинаково как раздражитель на внутренний мир тела. Мы можем легко убедиться в этом, если взглянем на различные виды ощущений, которые соответствуют различным видам раздражителей. Свет и тепло, внешние и внутренние химические раздражители, давление и электричество вызывают аналогичные ощущения и видоизменяют свое воздействие на органические и неорганические тела.

Воздействие, которое световой стимул оказывает на живую материю, возникающее в результате ощущение света и последующие химические изменения энергии имеют огромное физиологическое значение для всех организмов. Мы могли бы даже сказать, что солнечный свет - первый, старейший и главный источник органической жизни; все остальные виды воздействия в конечном счете зависят от лучистой энергии солнечного света. Древнейшей и наиболее важной функцией плазмы, которая в то же время является причиной ее образования, является ассимиляция углерода; и этот плазмодомизм напрямую зависит от солнечного света. Если он действует односторонне, это вызывает особую форму стимуляции, которую мы называем фототаксисом или гелиотропизмом. Это имеет положительный характер — то есть они поворачиваются к источнику света — у подавляющего большинства организмов, как протистов, так и гистонов. Всем известно, что цветы, растущие на окне в комнате, поворачиваются к свету. Однако многие организмы, привыкшие жить в темноте, являются гелиотропически негативными; они избегают света и стремятся к темноте, такие как грибы, многие люцифаговые мхи и папоротники и многие глубоководные животные.

Главными органами светоощущения у высших животных являются глаза; они отсутствуют у многих низших животных, так же как и у растений. Существенное различие между настоящим глазом и частью кожи, которая просто чувствительна к свету, заключается в том, что глаз может формировать изображение объектов внешнего мира. Эта способность зрения начинается с формирования маленькой сходящейся линзы, двояковыпуклого преломляющего тела в определенном месте поверхности. Темные пигментные клетки, которые ее окружают, поглощают световые лучи. От этой первой филогенетической формы органа зрения до сложного человеческого глаза проходит длинная шкала эволюционных этапов — не менее обширных и примечательных, чем историческая последовательность искусственных оптических инструментов от простой линзы до сложного современного телескопа или микроскопа. Это великое "чудо жизни" — длинная шкала эволюции глаза — имеет интересное отношение ко многим важным вопросам общей физиологии и филогении. В этом случае мы можем ясно увидеть, как очень сложный и целенаправленный аппарат может возникнуть чисто механическим способом, без какого-либо предвзятого замысла или плана. Другими словами, мы можем видеть, как совершенно новая функция — и одна из ее основных функций, зрение — возникла в организме механическим путем.

Развитое зрение высших животных состоит из множества различных функций с соответствующей сложностью деталей в анатомическом строении глаза. Ни один другой орган, после мозга, не является столь необходимым, как глаз, для разнообразной жизнедеятельности высших животных, и особенно для умственной жизни цивилизованного человека и прогресса искусства и науки. Каким был бы человеческий разум, если бы мы не умели читать, писать и рисовать и не имели прямого зрительного восприятия форм и цветов внешнего мира? И все же эта бесценная структура является лишь высшей и наиболее совершенной стадией в длинной цепи эволюционных процессов, отправной точкой которых является общая чувствительность плазмы к свету, или световосприимчивость. Однако мы находим ряд разновидностей и степеней этого даже среди одноклеточных протистов, и, действительно, у самого низшего и старейшего из протистов, монеры. Различные виды как хромацеи, так и бактерий в разной степени гелиотропны и обладают высокой чувствительностью к силе светового раздражителя.

Стимулирующий эффект, который свет оказывает на гомогенную плазму монеры, обнаруживается также в ряде неорганических тел. В этих случаях световой стимул вызывает частично химические, а частично механические изменения. Каждый химик говорит о веществах, более или менее "чувствительных" к свету; фотограф говорит о своих "чувствительных пластинках", художник - о своих "чувствительных цветах". Многие химические соединения настолько чувствительны к свету, что при попадании солнечного света они сразу разрушаются, поэтому их приходится хранить в темноте. Нет другого слова, кроме "ощущение", чтобы выразить отношение атомов друг к другу, которое становится столь заметным в этих случаях под воздействием солнечного света. Мне кажется, что этот феномен является ясным оправданием нашего гилзойского монизма, когда он утверждает, что вся материя психична. В метафизике ощущение считается неотъемлемым свойством души.

Тепловые стимулы действуют на организмы тем же общим образом, что и свет, и вызывают ощущения, иногда приятные, а иногда неприятные, которые мы называем субъективным ощущением тепла, теплоты, прохлады или холода. Органом чувств, который получает эти впечатления от температуры, является поверхность одноклеточного плазматического тела у протистов и кожа (эпидермис), которая защищает поверхность от внешнего мира у гистоны. У всех живых существ температура окружающей среды (воды или воздуха) оказывает большое влияние на регулирование жизненных процессов; у неподвижных животных и растений это температура почвы, к которой они прикреплены. Эта температура всегда должна находиться между точками замерзания и кипения воды, поскольку жидкая вода необходима для впитывания живой материи и молекулярных движений внутри плазмы. В то же время некоторые низшие протисты (хромацеи, бактерии) могут переносить очень высокие и очень низкие температуры, но лишь в течение короткого времени. Некоторые протисты (монера и диатомовые водоросли) могут выдерживать температуру 200 ° C в течение нескольких дней, а другие могут быть нагреты выше точки кипения, не погибая при этом. Арктические и высокогорные растения и животные могут находиться в замороженном состоянии в течение нескольких месяцев, но снова оживать, когда их размораживают. Однако устойчивость к этим экстремальным температурам сохраняется лишь ограниченное время, и в замороженном состоянии все жизненно важные функции останавливаются.

У подавляющего большинства живых существ жизнедеятельность ограничена узкими пределами температуры. Многие растения и животные тропиков, тысячелетиями привыкшие к постоянству жаркого экваториального климата, могут переносить лишь очень ограниченные колебания температуры. С другой стороны, многие жители Центральной Сибири, где климат очень жаркий коротким летом и очень холодный долгой зимой, могут переносить большие перепады температур. Таким образом, живая плазма претерпела значительные изменения в своем ощущении тепла в результате адаптации к различным средам; не только максимум и минимум, но и оптимум (наиболее приятная точка) подвержен очень большим вариациям. Это можно легко наблюдать и проследить экспериментально в явлениях термотаксиса или термотропизма, то есть эффекта, который следует за односторонним действием теплового стимула. Говорят, что организм, температура которого опускается ниже минимальной, коченеет от холода, в то время как организм, температура которого поднимается выше максимальной, коченеет от жары.

Тепловой стимул действует как на неорганические, так и на органические тела, подобно световому стимулу. В обоих случаях справедлив закон, согласно которому более высокие температуры усиливают ощущения, в то время как более низкие парализуют их. Существует минимум, оптимум и максимум для многих химических и физических процессов в неорганическом мире. Что касается эффекта плавления воды, то замораживание - это минимум теплового воздействия, а кипение - максимум. Поскольку различные химические соединения встречаются в воде при очень разных температурах, мы имеем оптимум для многих веществ, то есть степень теплоты, которая наиболее благоприятна для растворения данного количества твердого тела в воде. В целом, для химических процессов справедлив закон, согласно которому высокие температуры ускоряют их, а низкие замедляют (подобно человеческим страстям!); первые оказывают стимулирующее, а вторые - притупляющее действие. Поскольку действие различных химических соединений друг на друга определяется природой элементов и их сродством, мы должны проследить изменения в их поведении по отношению к термическим стимулам до ощущения температуры в составляющих атомах; повышение температуры стимулирует его, в то время как понижение уменьшает или парализует. И здесь простые неорганические процессы имеют общее сходство со сложными жизненными явлениями в органическом теле.

Поскольку мы рассматриваем всю органическую жизнь в целом, в конечном счете, просто как очень сложный химический процесс, мы вполне можем ожидать, что химические раздражители являются наиболее важными факторами ощущения. И это действительно так; от простейшего микроэлемента до наиболее высокодифференцированной клетки и далее до цветка растения и психической жизни человека, в жизненных процессах доминируют химические силы и преобразования энергии, которые приводятся в действие внешними или внутренними химическими стимулами. Возбуждение, которое они производят, в общем называется "ощущением материи" или химестезом; в основе его лежит взаимное отношение химических элементов, которое мы описываем как химическое сродство. В этом сродстве мы наблюдаем игру сил притяжения, которые заключаются в природе самих элементов, особенно в особых свойствах составляющих их атомов; и это нельзя объяснить, если мы не приписываем атомам бессознательное ощущение (в самом широком смысле), присущее им чувство удовольствия и

обратное, которое они испытывают при контакте с другими атомами ("любовь и ненависть элементов" Эмпедокла).

Количество различных стимулов, которые химически воздействуют на плазму и возбуждают ее "ощущение материи", можно разделить на две группы — внешние и внутренние стимулы. Последние находятся внутри самого организма и вызывают внутренние "органические ощущения"; первые находятся во внешнем мире и ощущаются как вкус, запах, половое влечение и т. Д. У высших животных были развиты специальные химические органы чувств для этих химических раздражителей. Поскольку они хорошо известны нам из нашего собственного человеческого опыта, а сравнительная физиология показывает нам те же структуры у высших животных, мы сначала рассмотрим их. В общем, для этих внешних химических раздражителей справедлив тот же закон, что и для оптических и термических раздражителей; мы можем распознать максимальный предел их действия, минимум, ниже которого они перестают стимулировать, и оптимум, или стадию, на которой их влияние наиболее сильно.

Хорошо известна важная роль, которую играет в жизни человека вкус и связанное с ним удовольствие. Тщательный выбор и приготовление вкусных блюд, которые стали искусством в гастрономии и разделом практической философии в гастрософии, были так же важны для греков и римлян две тысячи лет назад, как и сегодня на королевских банкетах или лукулловских обедах миллионеров. Восторг, который мы наблюдаем при этом изысканном сочетании сытных блюд и напитков и который находит выражение во многих речах и тостах, имеет свои философские корни в гармонии вкусовых ощущений и разнообразной игре раздражителей, которые изысканные блюда и вина оказывают на органы вкуса, язык и небо.

Микроскопическими органами этих частей рта являются вкусовые сосочки -чашеобразные структуры, покрытые веретенообразными "вкусовыми клетками" и имеющие узкое отверстие в полость рта. Когда кислые вещества, напитки, жидкость или сыпучие частицы пищи соприкасаются со вкусовыми клетками, они возбуждают тонкие концевые ответвления вкусового нерва, который входит в клетки. Поскольку мы обнаруживаем, что у большинства высших животных есть сходные структуры и что они также с некоторой осторожностью выбирают себе пищу, мы можем с уверенностью предположить, что у них есть вкусовые ощущения, подобные человеческим. Однако у многих низших животных этого и в помине нет; в этих случаях невозможно провести демаркационную линию между вкусом и запахом.

У человека и высших позвоночных, дышащих воздухом, очаг обоняния находится в ноздрях; у человека это особенно та часть слизистой оболочки полости носа, которую мы называем "обонятельной областью" (самая верхняя часть разделительной стенки носа, верхний и средний проходные отверстия). Для возникновения ощущения запаха необходимо, чтобы пахучее вещество, или обонятельные раздражители, были доставлены в тонко измельченном состоянии через влажные обонятельные мембраны. Когда они касаются обонятельных клеток — тонких палочковидных клеток с очень тонкими волосками на свободном конце, - они возбуждают концы обонятельного нерва, которые связаны с этими клетками.

У многих животных, особенно млекопитающих, обоняние играет гораздо более важную роль в жизни, чем у человека, у которого оно относительно слабо. Хорошо известно, что собаки и другие плотоядные, и даже копытные, обладают гораздо более острым обонянием. В этих случаях носовая полость, которая является вместилищем органов чувств, намного больше, а мышцы в ней намного сильнее. Ноздри позвоночных, дышащих воздухом, развились из пары

открытых носовых углублений в коже головы рыбы. Но у этих водных позвоночных химическое действие обонятельных стимулов должно быть иного характера, как и ощущение вкуса. Пахучее вещество в этих случаях вступает в контакт с обонятельной мембраной в жидкой форме (в таком состоянии оно не воспринимается человеком). Фактически, у низших животных разделение между чувствами запаха и вкуса полностью исчезает. Эти два "химических чувства" тесно связаны и имеют общую черту в прямом химическом воздействии раздражителя на чувствительную часть кожи.

Химическое ощущение вещества, которое полностью соответствует настоящему вкусовому ощущению у высших животных, обнаруживается у некоторых высших плотоядных растений. Листья солнечной росы (*drosera rotundifolia*) являются очень чувствительными ловушками для насекомых и вооружены по краю похожими на шишки щупальцами, липкими волосками, которые выделяют кислый сок, переваривающий мякоть. Когда твердое тело (но не дождевая капля) касается поверхности листа, раздражитель действует таким образом наголовки щупалец, что лист сжимается. Но кислая жидкость, которая служит для переваривания пищи и соответствует желудочному соку животного, выделяется кровяными тельцами только в том случае, если твердое инородное тело содержит азот (мясо или сыр). Следовательно, листья этих насекомоядных растений пробуют на вкус их мясную пищу и отличают ее от других твердых веществ, к которым они равнодушны. В более широком смысле, на самом деле, мы можем описать кончики корней растений как органы вкуса; они погружаются в более богатые части земли, которые дают больше пищи, и избегают бедных частей. У одноклеточных растений и животных действие химических раздражителей особенно заметно, когда оно одностороннее и вызывает определенные движения в одном определенном направлении (*хемотаксис*).

Движения одноклеточных организмов, которые провоцируются химическими раздражителями и известны как хемотропизм (в последнее время как хемотаксис), особенно интересны, поскольку они демонстрируют существование химической чувствительности, несколько напоминающей вкус или запах, у низших организмов и даже в гомогенной плазме монеры. Повторные эксперименты Вильгельма Энгельмана, Макса Верворна и других показали, что многие бактерии, диатомовые водоросли, инфузории, ризоподии и другие протисты обладают сходным чувством вкуса; они тянутся к определенным кислотам (например, к капле яблочной кислоты) или пузырьку кислорода, который находится с одной стороны капли воды, в которой протисты находятся под микроскопом. Многие патогенные бактерии выделяют ядовитые вещества, которые очень вредны для организма человека. Активные белые кровяные тельца, лейкоциты, в крови человека имеют особый "вкус" к этим бактериям-ядам и концентрируются в больших количествах благодаря своим амeboидным движениям в тех частях тела, где они выделяются. Если лейкоциты оказываются сильнее в своей борьбе с бактериями, они уничтожают их и, таким образом, действуют как санитары, не допуская попадания ядовитой инфекции в наш организм. Но если бактерии выигрывают битву, лейкоциты переносят их в другие части тела; они различают свою плазму на вкус и могут вызвать смертельную инфекцию.

Мы имеем дело с особенно интересным и важным видом химического раздражения во взаимном влечении двух половых клеток, которому я дал название хемотропизма тридцать лет назад и который я описал как самый ранний филогенетический источник сексуальной любви (см. *Антропогенез*, главы vii. и xxix.). Замечательное явление оплодотворения, наиболее важного из всех процессов полового зачатия, заключается в слиянии женской яйцеклетки и мужского сперматозоида. Этого не могло бы произойти, если бы у двух клеток не было

ощущения их соответствующего химического строения и предрасположенности к объединению; они объединяются под действием этого импульса. Это половое сродство обнаруживается на низших стадиях жизни растений, у протофитов и водорослей. При этом обе клетки — меньшая мужская микрогамета и более крупная женская макрогамета — часто подвижны и плавают вокруг, чтобы осуществить слияние. У высших растений и животных подвижна, как правило, только маленькая мужская клетка, которая плывет к большой неподвижной яйцеклетке, чтобы слиться с ней. Ощущение, вызывающее это, имеет химическую природу, связанную со вкусом и запахом. Это было доказано великолепными экспериментами Пфеффера, который показал, что мужские реснитчатые клетки папоротников притягиваются яблочной кислотой, а реснитчатые клетки мхов - тростниковым сахаром точно так же, как выдыхание женской яйцеклетки. Зачатие зависит от точно такого же эротического хемотропизма при оплодотворении всех высших организмов.

Эротический хемотропизм следует рассматривать как общую смысловую функцию половых клеток у всех амфигонных организмов, но у высших организмов развиты особые формы полового чувства, связанные со специфическими органами; как источник сексуальной любви, они играют наиболее важную роль в жизни многих гистонов. У человека и большинства высших животных эти чувства любви связаны с высшими чертами психической жизни и привели к формированию некоторых наиболее замечательных обычаев, инстинктов и страстей. Вильгельм Бельше предоставил нам замечательную подборку из этого бесконечно богатого и привлекательного царства в своей знаменитой *Жизни любви на природе* (1903). Хорошо известно, что это сексуальное чувство в том виде, в каком мы его имеем у человека, было развито у ближайших родственников млекопитающих, человекообразных обезьян. Но в то время как у многих обезьян это представляет собой бесстыдное и отталкивающее зрелище, у человека оно было значительно облагорожено и усовершенствовано в ходе развития цивилизации. Однако сексуальные органы чувств и их специфическая энергия остались прежними. У позвоночных, суставчатых и многих других многоклеточных копулятивные органы снабжены особыми клеточными формами (сладострастными частицами), которые являются средоточием чрезвычайно приятных ощущений (см. *Антропогенез*, глава xxix., лист 30). Лобковые волосы, которые покрывают *венерические железы*, также являются чувствительными органами полового восприятия, как и тактильные волоски вокруг рта. В этих случаях корреляция между чувствительными формами энергии в копулятивных органах и психическими функциями центральной нервной системы была замечательно развита. Более того, большая часть остальной кожи может функционировать как вторичный орган полового чувства, что видно по эффекту ласки, поглаживания, объятий, поцелуев и т.д. Гете, одновременно величайший лирический поэт и тончайший и глубочайший философ-монист Германии, придал непревзойденное выражение этой чувственной, но сверхчувственной основе сексуальной любви. Онтогенез безошибочно учит, что его элементарные органы, клетки эпидермиса, полностью развиваются из эктодермы.

Под "органическими ощущениями" современная физиология понимает восприятие определенных внутренних состояний организма, которые в основном вызываются химическими стимулами (в небольшой степени механическими и другими раздражениями) в самих органах. Как субъективные ощущения самого организма, эти состояния наиболее точно называются "чувствами" — положительные состояния, удовольствие, комфорт, восторг; отрицательные, дискомфорт, боль и т.д. Эти органические ощущения (также называемые обычными ощущениями или чувствами) имеют большое значение для саморегуляции сложного

организма. К положительным органическим ощущениям относятся не только телесное чувство сытости, покоя или комфорта, но также психические чувства радости, хорошего настроения, умственного покоя и т.д. Среди распространенных негативных чувств у нас есть не только голод и жажда, физическая усталость, телесная боль, морская болезнь и т.д., но и умственное напряжение, головокружение, плохое настроение и так далее. Между этими двумя группами у нас есть третья категория нейтральных органических ощущений, которые не связаны ни с удовольствием, ни с болью, а просто с восприятием определенных внутренних состояний, таких как мышечное напряжение (при поднятии тяжелых предметов), распоржение конечностями (при скрещивании ног) и так далее.

Химическое ощущение столь же общее и важное явление в органической природе, как и в жизни организмов. В данном случае это не что иное, как основа химического сродства. Ни один химический процесс не может быть полностью понят, если мы не приписываем атомам взаимное ощущение и не объясняем их соединение чувством удовольствия, а их разделение - чувством неудовольствия. Великий Эмпедокл (пятый век до н.э.) давным-давно объяснил происхождение всех вещей различным сочетанием чистых элементов, взаимодействием любви (притяжения) и ненависти (отталкивания). Это влечение или отталкивание, конечно, бессознательно, точно так же, как в инстинктах растений и животных. Если кто-то предпочитает избегать термина "ощущение", его можно назвать "чувством" (*эстетизмом*), в то время как (непроизвольное) движение, которое оно провоцирует, можно назвать "склонностью" (*тропезисом*), а способность к последнему - "тропизмом" (совсем недавно *taxis*, ср. главу xii. из *Загадки*). Мы можем проиллюстрировать это на простейшем примере химического соединения. Когда мы растираем вместе серу и ртуть, два совершенно разных элемента, атомы тонкоизмельченного вещества соединяются и образуют третье, совершенно иное химическое вещество - киноварь. Как был бы возможен этот простой синтез, если бы два элемента не *чувствовали* друг друга, не двигались навстречу друг другу и *затем* не объединились?

Мы находим повсеместно распространенное в природе ощущение механического стимула тяготения, наиболее полное описание которого дано в законе всемирного тяготения Ньютона. Согласно этому фундаментальному и всеохватывающему закону, любые две частицы материи притягиваются прямо пропорционально их массе и обратно пропорционально квадрату расстояния между ними. Эта форма притяжения также может быть прослежена до "ощущения материи" во взаимно притягивающихся атомах. Локальное ощущение, которое вызывает любое тело при контакте с поверхностью организма, ощущается как давление (*барос*). Стимул, который вызывает это давление сам по себе, вызывает противодействие в качестве реакции и попытку нейтрализовать его, движение давления (*баротаксис* или *баротропизм*). Чувствительность к давлению или контакту твердых тел обнаружена во всем органическом мире; это может быть доказано экспериментально как у протистов, так и у гистонов. Особые органы чувств были развиты в коже высших животных как инструменты этого чувства давления (*baræsthesis*) в виде осязательных тельцов; они наиболее многочисленны на кончиках пальцев и других особенно чувствительных частях. У многих высших животных есть тонкое чувство осязания в щупальцах или (у высших суставчатых) в рогах или антеннах. Более того, эти органы осязания и хватания также очень широко распространены среди высших растений, особенно вьющихся (лианы, брионы и т.д.). Их тонкие лианы, которые раскручиваются по спирали, обладают очень тонким чувством природы опор, которые они охватывают; они различают гладкие и шероховатые, толстые и тонкие опоры и предпочитают последние. Многие высшие растения, которые особенно чувствительны к давлению, в определенной степени обладают

особыми органами осязания (щупальцами) и обнаруживают это по движениям своих листьев (чувствительные растения, *мимоза*, *дионея*, *щавелица*). Но даже среди одноклеточных протистов мы обнаруживаем, что контакт твердых тел оказывает раздражающее действие, восприятие которого провоцирует соответствующие движения (*тиг-мотаксис* или *тигмотропизм*). Специфическая форма ощущения давления вызывается у многих организмов потоком жидкости; у мицетозоев, например, это вызывает встречные движения (*реотаксис*, *реотропизм*), как показал Эрнст Штраль в своих экспериментах на *ethelium septicum*.

У нас есть интересная аналогия с тигмотаксисом вязкой живой плазмы в упругости твердых неорганических тел, таких как упругий стальной стержень. В силу своей пружинистой природы эластичный стержень реагирует на давление силы, которая согнула его, и пытается восстановить свое прежнее положение. Спиральная пружина приводит механизм часов в движение благодаря своей эластичности.

Очень важную роль в ботанике играет действие силы тяжести на рост растений. Притяжение к центру земли заставляет положительно геотропные корни расти вертикально в землю, в то время как отрицательно геотропный стебель выталкивается в противоположном направлении. Это относится также к ряду неподвижных животных, которые прикреплены к земле корнями, таких как полипы, кораллы, мшанки и т.д. И даже передвижение свободных животных, расположение их тел относительно земли, положение и осанка конечностей и т.д. Определяются частично ощущением тяжести, а частично приспособлением к определенным функциям, которые сопротивляются этому, как при беге, плавании и так далее. Все эти геотропные ощущения принадлежат к той же группе баротактильных явлений, что и падение камня или любой другой эффект гравитации, зависящий от неорганического чувства притяжения.

В результате этих приспособлений мы обнаруживаем отчетливое чувство пространства, развитое у высших, свободно передвигающихся животных. Ощущение трех измерений пространства становится важным средством ориентации, и у позвоночных, от рыб до человека, три спиральных канала во внутреннем ухе развиты как особые органы для этого. Эти три полукруглых канала, которые расположены вертикально друг к другу в трех измерениях пространства, являются органами ощущения, которые направляют движения головы, и, в связи с этим, для нормального положения тела и ощущения равновесия. Если три спиральных канала разрушены, равновесие теряется; тело шатается и падает. Следовательно, эти органы имеют не акустический, а статический или геотаксический характер; и то же самое можно сказать о так называемых "слуховых пузырьках" многих низших животных — круглых пузырьках, которые содержат жидкость и твердое тело, отолит. Когда этот орган меняет свое положение вместе с изменением позы всего тела, он давит на тонкие слуховые волоски или нежные окончания слухового нерва, который входит в пузырь. На самом деле, чувство равновесия часто сочетается со слухом.

Восприятие шумов и тонов, которое мы называем слухом, ограничено частью высших, свободно передвигающихся животных; если, конечно, вышеупомянутые "слуховые пузырьки" у низших животных не обладают как акустическими, так и статическими ощущениями. Специфическое ощущение слуха возникает из-за вибрации среды, в которой живет животное (воздуха или воды), или из-за вибрации твердых тел (таких как камертоны), которые соприкасаются с ними. Если вибрации нерегулярны, они ощущаются как "шумы"; если регулярны, они слышатся как

"тона" или ноты; когда несколько тонов вместе (основной и сверхтональный) вызывают сложное ощущение, мы имеем "тембр". Вибрации звучащего органа передаются к слуховым клеткам, которые представляют собой конечные ответвления аускультативного нерва. Таким образом, специфическое ощущение слуха изначально можно отнести к ощущению давления, из которого оно развилось. Поскольку орган слуха, подобно глазу, является одним из основных инструментов высшей ментальной жизни, а утонченный музыкальный слух цивилизованного человека часто принимается за метафизическую силу души, важно отметить, что и здесь отправной точкой было чисто физическое явление, то есть его можно проследить до ощущения давления материи, или тяготения.

Огромное значение электричества как агента в природе, как органической, так и неорганической, было полностью оценено лишь недавно. Электрические изменения связаны со многими (если не со всеми, как сейчас предполагается) химическими и оптическими процессами. Сам человек и большинство высших животных не имеют электрических органов (за исключением глаза) и никаких органов чувств, которые испытывают специфическое электрическое ощущение. Вероятно, иначе обстоит дело со многими низшими животными, особенно с теми, которые вырабатывают бесплатное электричество, такими как электрические рыбы. Личинки лягушек и эмбрионы рыб, помещенные в сосуд с водой, через который пропускается гальванический ток, при закрытии сосуда располагаются своей продольной осью в направлении тока, головой к аноду, а хвостом к катоду (Германн). Опять же, светящиеся морские животные, которые вызывают прекрасное явление свечения моря, а также светлячки и другие светящиеся организмы, вероятно, бессознательно ощущают поток электрической энергии, связанный с этими явлениями. Многие растения проявляют прямую реакцию на электрические раздражители; когда, например, мы в течение некоторого времени пропускаем постоянный гальванический ток через кончики их корней (очень чувствительных органов, которые Дарвин сравнивал с мозгом животного), они изгибаются в сторону катода.

Многие протисты очень чувствительны к электрическим токам, что Макс Верворн особенно доказал серией прекрасных экспериментов. Большинство инфузорий с ресничками и многие корневищные моллюски (*амба*) обладают катодной чувствительностью или отрицательной гальванотаксичностью. Когда мы пропускаем постоянный электрический ток через каплю воды, в которой перемещаются тысячи *паразитов*, все инфузории одновременно плывут передним полюсом тела вперед, к катоду, или отрицательному полюсу; они скапливаются вокруг него большими толпами. Если направление тока теперь изменить, то весь рой сразу устремится в противоположном направлении к новому катоду. Большинство жгутиковых инфузорий делают как раз обратное; они чувствительны к аноду или положительно гальванотаксичны. В капле воды, в которой перемещаются стаи *политомов*, при пропускании электрического тока все клетки одновременно плывут к аноду или положительному полюсу. Противоположное гальванотропное поведение этих двух групп инфузорий в капле воды, в которой они смешаны вместе, очень интересно; как только в нее попадает постоянный поток, инфузории летят к катоду, а жгутиконосцы - к аноду. Когда течение меняется на противоположное, два роя бросаются друг на друга, как враждебные армии, пересекаются в середине капли и собираются на противоположных полюсах. Эти и другие явления гальванического восприятия ясно показывают, что живая плазма подчиняется тем же физическим законам, что и вода, которая разлагается на водород и кислород под действием электрического тока. Оба элемента *ощущают* противоположное электричество.

## ШКАЛА ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ И РАЗДРАЖИТЕЛЬНОСТИ

- 1-я стадия Ощущения атомов. Сродство элементов в каждой химической комбинации.
- 2-я стадия: ощущение молекул (групп атомов): при притяжении и отталкивании молекул (положительное и отрицательное электричество и т.д.).
- 3-я стадия: Ощущение пластидул (мицеллы, биогены или молекулы плазмы): при простейшем жизненном процессе монеры (хромацеи и бактерий).
- 4-я стадия: Ощущение клеток: раздражительность одноклеточных протистов (протофитов и простейших): эротический хемотропизм, связанный с ядром и трофический с телом клетки.
- 5-я стадия: Ощущение боязни (вольвокс, магосфера). С образованием клеточных сообществ мы имеем ассоциацию ощущений (индивидуальное чувство со стороны социальных ячеек вместе с общим чувством со стороны сообщества).
- 6-я стадия: Ощущение низших растений. У метафиты, или тканевых растений, все клетки все еще одинаково чувствительны на низших стадиях: специальных органов чувств нет.
- 7-я стадия: Чувствительность высших растений. У высших метафитов в определенных точках развиваются особо чувствительные клетки или группы клеток, обладающие специфической энергией: органы чувств.
- 8-я стадия: Ощущение низших многоклеточных, без дифференцированных нервов или органов чувств. Низшие клеточные оболочки: губки, полипы, платодарии.
- 9-я стадия: Чувствительность высших многоклеточных, с дифференцированными нервами и органами чувств, но все еще без сознания (?). Высшая клетчатка и большая часть клетчатки.
- 10-я стадия: Ощущение с зарождающимся Сознанием, с независимым формированием фронтемы. Высшие суставчатые (пауки и насекомые) и позвоночные (амфибии, низшие рептилии, низшие млекопитающие).
- 11-я стадия: Ощущение сознанием и Мыслью: амниоты: высшие рептилии, птицы и млекопитающие: дикари.
- 12-я стадия: Ощущение с продуктивным умственным действием в искусстве и науке: цивилизованные люди.

## XIV

## УМСТВЕННАЯ ЖИЗНЬ

Разум и душа—Интеллект и разумность—Чистый разум—Дуализм Канта—Антропология—Антропогенез—Эмбриология разума—Разум эмбриона—Канонический разум—Юридические права эмбриона—Филогения разума—Палеонтология разума—Психика и фронема—Ментальная энергия—Болезни разума—Ментальные способности—Сознательная и бессознательная ментальная жизнь—Монистическая и дуалистическая теория—Ментальная жизнь млекопитающих, дикарей, цивилизованных и образованных людей.

Величайшим и наиболее повелевающим из всех чудес жизни, несомненно, является человеческий разум. Та функция человеческого организма, которой мы даем название "разум", является не только главным источником всех высших наслаждений жизнью для нас самих, но это также сила, которая наиболее эффективно отделяет человека от животного в соответствии с общепринятыми представлениями. Следовательно, для нашей биологической философии чрезвычайно важно посвятить несколько внимательных страниц изучению ее природы, ее происхождения и развития, а также ее отношения к телу.

В самом начале нашего психологического исследования мы сталкиваемся с трудностью дать четкое определение "разума" и отличить его от "души". Обе идеи крайне неоднозначны: их содержание и коннотация описываются представителями науки самыми различными способами. Вообще говоря, под разумом мы подразумеваем ту часть жизни души, которая связана с сознанием и мыслью и, следовательно, встречается только у высших животных, обладающих разумом. В более узком смысле разум рассматривается как надлежащая функция разума и как существенная прерогатива человека в животном мире. В этом смысле Кант особенно много сделал для укрепления господствующей концепции ментальной деятельности и своей *критикой чистого разума* превратил философию в простую "науку о разуме". В соответствии с этой концепцией, которая все еще широко распространена в научных кругах, мы сначала изучим ментальную жизнь в действии разума и попытаемся составить ясное представление об этом великом чуде жизни.

Психологи и метафизики придерживаются очень разных мнений относительно разницы между интеллектом и рассудком. Шопенгауэр, например, считает причинность единственной функцией интеллекта, а формирование понятий - прерогативой разума; по его мнению, только последняя способность отличает человека от животного. Однако способность к абстракции, которая собирает общие черты в ряде различных представлений, также обнаруживается у высших животных. Умные собаки не только различают отдельных людей, кошек и т.д. В зависимости от того, симпатизируют они друг другу или наоборот, но и имеют общее представление о человеке или кошке и ведут себя по отношению к ним совершенно по-разному. С другой стороны, способность формировать концепции у нецивилизованных рас все еще настолько мала, что она лишь немногим возвышается над разумом собак, лошадей и т.д.; ментальный интервал между ними и цивилизованным человеком чрезвычайно широк. Однако длинная шкала разума объединяет различные стадии ассоциации представлений, которые приводят к образованию понятий; совершенно невозможно провести строгую демаркационную линию между низшими и высшими психическими функциями животных или между последними и разумом. Следовательно, различие между двумя мозговыми функциями является лишь относительным; интеллект охватывает более узкий круг конкретных и более непосредственных ассоциаций, в то время как разум имеет дело с более широкой сферой абстрактных и более всеобъемлющих групп ассоциаций. Таким образом, в научной жизни разума интеллект всегда занят эмпирическим исследованием, а разум - спекулятивным знанием. Но обе эти способности в равной степени являются функциями фронтемы и зависят от нормального анатомического и химического состояния этого органа мышления.

С тех пор, как Кант завоевал столь большую известность в современной философии благодаря идее чистого разума своей знаменитой *критикой* (1781), она много обсуждалась, особенно в современной метафизической теории познания. Однако, как и все другие идеи, с течением времени их значение претерпело значительные изменения. Сам Кант сначала понимал под

чистым разумом "разум, независимый от всякого опыта". Но беспристрастная современная психология, основанная на физиологии мозга и филогении его функций, показала, что такого чистого *априорного* знания, независимого от всякого опыта, не существует. Те принципы разума, которые в настоящее время кажутся априорными в этом смысле, были достигнуты благодаря тысячам опытов. В той мере, в какой это вопрос реального познания истины, сам Кант часто признавал эту точку зрения. Он прямо говорит в своих *"Пролегоменах к любой будущей метафизике, которую можно рассматривать как науку"* (1783, с. 204): "Знание вещей чистым разумом или чистым интеллектом есть не что иное, как пустая видимость; истина существует только в опыте". Присоединяясь к этой эмпирической теории познания Канта I. и отвергая трансцендентальную теорию Канта II., мы, со своей стороны, можем понимать под чистым разумом "знание без предрассудков", свободное от всех догм, от всех фикций веры.

Знакомый призыв современных метафизиков "Вернитесь к Канту" стал настолько распространенным в Германии, что не только почти все метафизики — официальные представители "философии" в наших университетах, — но и многие выдающиеся ученые считают дуалистическую теорию познания Канта необходимым условием достижения истины. Кант доминировал в философии девятнадцатого века во многом так же, как Аристотель в средние века. Его авторитет стал особенно силен, когда преобладающая христианская вера уверовала, что его "практический разум" полностью поддерживает ее собственные три фундаментальных догмы — личность Бога, бессмертие души и свободу воли. При этом упускался из виду тот факт, что Канту совершенно не удалось найти доказательств этих догматов в своей *Критике чистого разума*. Даже консервативные правительства находили положительные черты в этой дуалистической философии. Поэтому мы вынуждены еще раз вернуться к этой пагубной системе, хотя кантовская антиномия двух причин была опровергнута так часто и так основательно, что нам нет необходимости больше останавливаться на этом вопросе.

Хотя великий кенигсбергский философ охватил все стороны человеческой жизни своей всеобъемлющей сферой изучения, человек оставался для него — как он был для Платона и Аристотеля, Христа и Декарта — двойственным существом, состоящим из физического тела и трансцендентального разума, или духа. Сравнительная анатомия и эволюция, которые обеспечили прочную морфологическую основу монистической антропологии, появились только в начале девятнадцатого века; Канту они были совершенно неизвестны. Однако он предчувствовал их важность, как показал Фриц Шульце в своей интересной работе *о Канте и Дарвине* (1875). В различных местах мы находим выражения, которые можно охарактеризовать как предвосхищения дарвинизма. Кант также читал лекции по "Прагматической антропологии" и изучал психологию рас и народов. Примечательно, что он не пришел к филогенетической концепции человеческого разума и признанию возможности его эволюции от разума других позвоночных. Ясно, что его удерживала от этого глубокая мистическая направленность его теории разума и догмат о бессмертии души, свободе воли и категорическом императиве. Разум оставался, по мнению Канта, трансцендентальным феноменом, и эта дуалистическая ошибка оказала большое влияние на всю структуру его философии. Конечно, следует помнить, что наше знание психологии народов было тогда очень несовершенным; но критического изучения известных тогда фактов должно было быть достаточно, чтобы убедить его в низменном и животном состоянии их разума. Если бы у Канта были дети и он терпеливо следил за развитием детской души (как это сделал Прейер столетием позже), он вряд ли упорствовал бы в своей ошибочной идее о том, что разум с его способностью достигать *априорного* знания является

трансцендентальным и сверхъестественным чудом жизни или уникальным даром Небес человеку.

Корень ошибки в том, что Кант понятия не имел о естественной эволюции разума. Он не использовал сравнительные и генетические методы, которым мы обязаны главными научными достижениями последних полувека. Кант и его последователи, которые ограничивались почти исключительно интроспективным методом или самонаблюдением за собственным умом, рассматривали в качестве модели человеческой души высокоразвитый и разносторонний ум философа и совершенно игнорировали низшие стадии ментальной жизни, которые мы находим у ребенка и дикаря.

Огромный прогресс, достигнутый наукой о человеке во второй половине девятнадцатого века, выбил почву из-под ног старой антропологии и дуалистической системы Канта. В этой работе сотрудничал ряд недавно созданных отраслей науки. Сравнительная анатомия показала, что наше сложное строение тела в целом напоминает строение тела других млекопитающих и, в частности, отличается от человекообразных обезьян лишь незначительными стадиями роста и, следовательно, деталями строения органов. Сравнительная гистология мозга, в частности, показала, что это верно и для мозга, настоящего органа разума. Из сравнительной эмбриологии мы узнали, что человек развивается из простой яйцеклетки точно так же, как человекообразная обезьяна; фактически, почти невозможно отличить эмбрион обезьяны от человеческого даже на поздней стадии развития. Сравнительная химия животных объяснила, что химические соединения, из которых состоят наши органы, и преобразования энергии, сопровождающие их метаболизм, напоминают таковые у других позвоночных. Сравнительная физиология научила нас, что все жизненно важные функции человека — питание и размножение, движение и ощущения — у человека подчиняются тем же физическим законам, что и у всех других позвоночных. Прежде всего, сравнительное и экспериментальное изучение органов чувств и различных частей мозга показало, что эти органы разума работают у человека так же, как и у других приматов. Современная палеонтология учит, что человеку, действительно, более ста тысяч лет, но он появился на земле только к концу третичного периода. Доисторические исследования и сравнительная этнология показали, что цивилизованным нациям предшествовали более древние и низшие расы, а этим — дикари, которые имеют тесное физическое и ментальное сходство с обезьянами. Наконец, реформированная теория происхождения (1859) позволила нам объединить основные результаты различных отраслей антропологических исследований и филогенетически объяснить их развитием человека от других приматов (человекообразных обезьян, киноцефалов, лемуров и т.д.). Таким образом, современная антропология получила новую монистическую основу; было показано, что положение, отведенное человеку в природе дуалистической метафизикой, совершенно несостоятельно. В последнем издании моей *Антропогении* (готовится английское издание) я попытался объединить все эти результаты эмпирических исследований в очерке естественной эволюции человека, уделяя особое внимание эмбриологии. В главах ii-vi "*Загадки*" я указывал, насколько важной частью нашей монистической философии является эта филогенетическая антропология.

Монистическая концепция человеческого тела и разума, которую теория происхождения поставила на зоологическую основу, неизбежно встретила жесточайшее сопротивление в дуалистических и метафизических кругах. Однако многие современные антропологи-эмпирики также отнеслись к этому с большим неодобрением, особенно те, кто считает своей главной

задачей как можно более "точное" изучение человеческого строения, измерение и описание различных его частей. Мы могли бы ожидать, что эти описательные антропологи и этнологи протянут дружескую руку новой антропологии и воспользуются ее ведущими идеями, чтобы привести единство и причинно-следственную связь в огромную массу накопленного эмпирического материала. Однако это имело место лишь в ограниченной степени, большинство антропологов рассматривали эволюцию, и особенно эволюцию человека, как недоказуемую гипотезу. Они ограничились накоплением огромных масс необработанного эмпирического материала, не имея перед собой какой-либо четкой цели или каких-либо определенных вопросов. В основном это имело место в Германии, где Общество антропологии и доисторических исследований в течение тридцати лет находилось под руководством Рудольфа Вирхова. Этот знаменитый ученый снискал большую честь в связи с реформой медицины своей клеточной патологией и рядом выдающихся работ по патологической анатомии и гистологии с середины девятнадцатого века. Но когда впоследствии (после своего переезда в Берлин в 1856 году) он посвятил себя главным образом политическим и социальным вопросам, он упустил из виду огромный прогресс, достигнутый в других областях биологии. Он совершенно не смог оценить ее величайшее достижение — создание Дарвином науки об эволюции. К этому мы должны добавить психологическую метаморфозу (подобную метаморфозе Вундта, Бэра, Дюбуа-Реймона и других), о которой я говорил в шестой главе "*Загадки*". Необычайный авторитет Вирхова и неутомимое рвение, с которым он каждый год до своей смерти (1903) боролся против происхождения человека от других позвоночных, вызвали широко распространенное противодействие доктрине эволюции. Особенно это поддержал Йоханнес Ранке из Мюнхена, секретарь Антропологического общества. К счастью, недавно произошли перемены. Однако моя "*Антропогенез*" на протяжении тридцати лет оставалась единственной работой в своем роде, а именно всесторонним исследованием истории предков человека, особенно в свете эмбриологии.

Как я указывал в восьмой и девятой главах "*Загадки*", наиболее прочной основой нашей монистической психологии является тот факт, что человеческий разум растет. Как и любая другая функция нашего организма, наша умственная деятельность демонстрирует феномен развития в двух направлениях: индивидуально у каждого человека и филетически у всей расы. Онтогенез разума — или эмбриология человеческой души — позволяет нам непосредственно наблюдать различные стадии развития, через которые проходит разум каждого человека от начала до конца жизни. Филогения разума — или наследственная история человеческой души — не дает нам возможности для такого прямого наблюдения; она может быть выведена только путем сравнения и синтеза исторических указаний, которые дает история и доисторические исследования, с одной стороны, и критическое изучение различных стадий психической жизни у дикарей и высших позвоночных, с другой. При этом с большим успехом используется биогенетический закон (глава xvi).

Как всем известно, новорожденный ребенок пока не проявляет и следа разума или сознательности; эти функции отсутствуют в нем так же полностью, как и в эмбрионе, из которого он развивался в течение девяти месяцев в утробе матери. Даже на девятом месяце, когда большинство органов человеческого эмбриона сформированы и расположены так, как они появляются позже, в его психической жизни не больше следов разума, чем в яйцеклетке и сперматозоидах, из которых он развился. Момент, в который эти половые клетки соединяются,

точно знаменует реальное начало индивидуального существования, а следовательно, и души (как потенциальной функции плазмы). Но собственно разум - или рассудок, высшая сознательная функция души — развивается только медленно и постепенно, спустя долгое время после рождения. Как показал анатомический анализ Флечсига, кора головного мозга новорожденного ребенка еще не организована и не способна функционировать. Рациональное сознание невозможно даже для ребенка, когда он начинает говорить; оно раскрывается впервые (после первого года жизни) в тот момент, когда ребенок говорит о себе не в третьем лице, а как "Я". С этим самосознанием приходит также противоположность личности внешнему миру, или мировоззрение. Это настоящее начало ментальной жизни.

Определяя внешний вид индивидуального разума через пробуждение самосознания, мы даем возможность провести различие, с монистической физиологической точки зрения, между "душой" (*психикой*) и "духом" (*пневмой*). Душа есть даже в материнской яйцеклетке и отцовском сперматозоидах (ср. главу xi); индивидуальная душа есть в стволовой клетке (*cytula*), которая возникает при зачатии путем смешивания родительских клеток. Но разум как таковой, мыслящий разум, развивается из животного интеллекта (или более ранних инстинктов) ребенка только с осознанием своей личности в противоположность внешнему миру. В то же время ребенок достигает высшей ступени развития личности, которую закон надолго взял под свою защиту и сделал морально ответственной перед обществом посредством воспитания. Это показывает, насколько ошибочными и несостоятельными с физиологической точки зрения являются идеи, все еще воплощенные в нашем кодексе относительно психической жизни и разума эмбриона и новорожденного младенца. Они исходили в основном из канонического права католической церкви.

Дуалистические идеи о душе человеческого эмбриона, которым учила Церковь в средние века, особенно интересны с психологической точки зрения; и в то же время они имеют большое практическое значение даже в наши дни, поскольку многие из их моральных последствий составляют важный элемент канонического права и перешли из него в гражданское право. Это влиятельное каноническое право было сформировано под руководством церкви на основе решений церковных соборов и декреталий пап. Подобно большинству догм и постановлений, которыми цивилизация обязана этой могущественной иерархии, это любопытная смесь старых традиций и новых вымыслов, политических догм и грубых суеверий. Она направлена на деспотическое правление необразованными массами и исключительное господство Церкви — Церкви, которая называет себя христианской и, таким образом, действует как прямая противоположность чистому христианству. Каноническое право получило свое название от догматических правил (или канонов) Церкви. Они невольно наводят на мысль о металлических трубах, которые так часто являются *ultima ratio regis* в войнах христианских народов. Канонические предписания Церкви, как орудия грубого духовного деспотизма, имеют не больше отношения к этическим законам чистого разума, чем пушки светских властей имеют к обнаженным органам физической силы. Мы могли бы написать девиз, *Ultima ratio ecclesiae* (последний аргумент Церкви), поверх священного *Корпуса юридических канонов*. Сборник более поздних папских декреталий, который является приложением к книгам канонического права, был очень удачно назван "*Extravagantes*". Среди "экстравагантных" бессмыслиц, которые папство включило в каноническое право в качестве морального кодекса для верующих, - его взгляд на психическую жизнь эмбриона. Предполагается, что "бессмертная душа" проникает в бездушный эмбрион всего через несколько недель после зачатия. Поскольку теологи и метафизики сильно расходятся во мнениях относительно периода этого входа души и ничего не

знают о строении эмбриона и его развитии, мы лишь напомним тот факт, что человеческий плод нельзя отличить от плода человекообразной обезьяны и других млекопитающих даже на шестой неделе его развития. На голове отчетливо видны очертания пяти мозговых пузырьков и трех высших органов чувств (носа, глаза и ушного пузырька); две пары конечностей можно проследить в форме четырех простых округлых несоединенных пластинок; а в нижней части торчит заостренный хвост - рудиментарное наследие наших длиннохвостых обезьяноподобных предков. Хотя на этой стадии кора головного мозга еще не развита, можно считать, что у эмбриона есть "душа" (ср. главы xiv и xv моей *антропогенеза* и листы 8-14).

Считается большой заслугой канонического права то, что оно первым распространило правовую защиту на человеческий эмбрион и карало аборт смертью как смертный грех. Но поскольку эта мистическая теория о входе души в настоящее время несостоятельна с научной точки зрения, мы должны ожидать, что они последовательно распространят эту защиту на плод на его ранних стадиях, если не на саму яйцеклетку. Яичник зрелой девушки содержит около 70 000 яйцеклеток; каждая из них могла бы развиться в человека при благоприятных обстоятельствах, если бы соединилась со спермием мужчины после его выхода из яичника. Если государство так стремится к размножению своих граждан в общих интересах и рассматривает плодотворное размножение как "обязанность" своих членов, это, безусловно, "грех упущения". Он карает аборт тюремным заключением на несколько лет. Но хотя гражданское право, таким образом, черпает свое вдохновение из канонического права, оно упускает из виду физиологический факт, что яйцеклетка является частью тела матери, над которой она имеет полное право контроля; и что развивающийся из нее эмбрион, так же как и новорожденный ребенок, совершенно бессознателен или является чисто "рефлекторной машиной", как и любое другое позвоночное. В нем еще нет разума; он появляется только после первого года жизни, когда дифференцируется его орган, фронтальная кора головного мозга. Этот интересный факт объясняется биогенетическим законом, который показывает, что онтогенез мозга представляет собой сжатое повторение его филогенеза в силу законов наследственности.

Биогенетический закон применим к мозгу, органу разума, в такой же степени, как и к любому другому органу человеческого тела. На основании онтогенетических фактов, которые поддаются непосредственному наблюдению, мы заключаем, что в филогенетическом ряду наших животных предков имело место соответствующее развитие. Значительное подтверждение этого вывода можно найти в сравнительной анатомии. Это показывает, что у всех черепных животных (*craniota*) - от рыб и амфибий до обезьян и человека — мозг развит таким же образом, как везикулярное расширение эктодермальной мозговой трубки. Этот простой овальный мозговой пузырь сначала делится на три, а затем на пять последовательных пузырьков путем поперечного сужения (*Антропогенез*, глава xxiv., таблица 24). Именно первый из этих пузырьков, головной мозг, впоследствии становится химической лабораторией разума. В нижней части черепа (рыбы и амфибии) головной мозг остается очень маленьким и простым. Заметно более высокой стадии она достигает только у трех основных классов позвоночных - амниот. Поскольку этим наземным и дышащим воздухом краниотам приходится выполнять более сложную работу в борьбе за жизнь, чем их низшим водным предкам, мы находим у них гораздо более разнообразные и сложные привычки. Эти наследственные привычки постепенно превращаются в инстинкты благодаря функциональной адаптации и прогрессивной наследственности; и с дальнейшим развитием сознания у высших млекопитающих мы имеем,

наконец, видимость разума. Постепенное развертывание психической жизни сопровождается, шаг за шагом, развитием ее анатомического органа - фронтемы в коре головного мозга. Недавние тщательные исследования онтогенеза и гистологии происхождения разума (проведенные Флехсигом, Хитцигом, Эдингером, Зихеном, Оскаром Фогтом и др.) дали нам интересное представление о таинственных процессах его филогенеза.

Хотя сравнительная анатомия коры головного мозга дает нам хорошее представление о постепенном историческом развитии разума у высших классов позвоночных, в то же время из их окаменелых останков мы получаем положительные указания относительно периода времени, в течение которого медленно происходил этот филогенез. Исторический ряд, в котором классы позвоночных сменяли друг друга в великие периоды органической истории земли, непосредственно демонстрируется их ископаемыми останками — настоящими памятными медалями естественного творения — и дает нам ценнейший отчет об истории предков нашей расы и разума. Древнейшие пласты, содержащие останки позвоночных, образуют огромную Силурийскую систему, которая, по последним расчетам, сформировалась более ста миллионов лет назад. В них содержится несколько ископаемых рыб. В последующей девонской системе за ними следуют дипнейсты, переходные формы между рыбами и амфибиями. Последние, древнейшие четвероногие и пятипалые позвоночные, появились в каменноугольном периоде. На смену им в пермском периоде, следующей системе, пришли древнейшие амниоты, примитивные рептилии (токозавры). Только в следующем периоде (триасе) были обнаружены древнейшие млекопитающие, маленькие примитивные однопроходные (*пантотери*), затем сумчатые в юрском периоде и первые плацентарные в меловом периоде. Огромное богатство разнообразных и высокоорганизованных форм, содержащихся в этом третьем и последнем подклассе млекопитающих, появляется только в последующий третичный период. Количество хорошо сохранившихся черепов, которые эти плацентарные оставили после себя в ископаемом виде, особенно важно, потому что они дают нам представление о количественном и качественном формировании мозга в рамках различных отрядов; так, например, у современных плотоядных мозг в два-четыре раза больше, а у современных копытных в шесть-восемь раз больше (пропорционально размерам тела), чем у их самых ранних третичных предков. Также обнаружено, что кора головного мозга (настоящий орган разума) развилась в третичный период за счет других частей мозга. Продолжительность этого кайнозойского периода недавно была рассчитана в три миллиона лет (по мнению других геологов, от двенадцати до четырнадцати и более миллионов лет). Во всяком случае, этого было достаточно, чтобы сделать возможным постепенное развитие человеческого разума из более низкого интеллекта наших обезьяноподобных предков и инстинктов более древних плаценталий.

Мы дали физиологическое название "фронема", как реальному органу разума или инструменту разума, той части коры головного мозга, от нормального анатомического состояния которой зависит деятельность человеческого разума. Замечательные исследования, проведенные в течение последних нескольких десятилетий в отношении более тонкой структуры серой коры (или кортикального вещества головного мозга), показали, что ее структура — настоящее анатомическое "чудо жизни" — представляет собой наиболее совершенный морфологический продукт плазмы; а ее физиологическая функция — разум - является наиболее совершенным действием "динамо-машины", наивысшим достижением, которое мы знаем где-либо в природе. Миллионы психических клеток, или нейронов, каждая из которых имеет чрезвычайно сложную волокнистую молекулярную структуру, связаны как особые мыслительные органы (*phroneta*) в определенных частях кортекса, и они снова выстраиваются в большую гармоничную систему

удивительной регулярности и мощности. Каждая фронтальная клетка - это маленькая химическая лаборатория, вносящая свою лепту в единую центральную функцию разума, сознательное действие разума. Ученые все еще очень далеки от согласия относительно протяженности фронтемы в коре головного мозга и ее отграничения от соседних центров восприятия (*sensoria*). Но все они согласны с тем, что такой центральный орган разума существует и что его нормальное анатомическое и химическое состояние является первым условием жизнедеятельности человеческого разума. Это убеждение — одна из основ монистической психологии — подтверждается исследованиями психиатрии.

Изучение больного организма значительно расширило наши знания о нормальном строении организма. Болезни - это такое количество физиологических экспериментов, проводимых самой природой в особых условиях, которые экспериментальная физиология часто не смогла бы организовать искусственно. Вдумчивый врач или патологоанатом часто может получить важнейшие знания о функционировании органов, внимательно наблюдая за ними во время болезни. Это особенно верно в отношении психических заболеваний, которые всегда имеют свою непосредственную основу в анатомической или химической модификации определенных частей мозга. Наши расширяющиеся знания о локализации психических функций или об их связи с особыми фронтетами, или органами мышления, по большей части основаны на опыте, что за разрушением одной следует исчезновение другой. Современная психиатрия, эмпирическая наука о психических заболеваниях, таким образом, стала важным элементом нашей монистической психологии. Если бы Иммануил Кант изучал это и посещал палаты сумасшедшего дома в течение нескольких месяцев, он, несомненно, избежал бы дуалистических ошибок своей философии. То же самое мы можем сказать о современных психологах-метафизиках, которые создали мистическую теорию бессмертной души, не зная анатомии, физиологии и патологии мозга.

Сравнительная анатомия, физиология и патология мозга в соответствии с результатами онтогенеза и филогенеза привели нас к формированию здорового монистического принципа, согласно которому человеческий разум является функцией фронтемы и что нейроны последней, или фронтальные клетки, являются настоящими элементарными органами психической жизни. Следовательно, современный энергизм совершенно оправдан, рассматривая ментальную энергию (во всех ее формах) с той же точки зрения, что и все другие формы нервной энергии, и фактически все проявления энергии в органической или неорганической природе. Психофизика Фехнера уже показала, что часть этой нервной энергии поддается измерению и математически сводится к механическим законам физики (*Загадка*, глава vi). Оствальд в своей *Натурфилософии* недавно подчеркнул тот факт, что все проявления психической жизни, не только ощущения и воля, но даже мысль и сознание, могут быть сведены к нервной энергии. Следовательно, мы можем отличать то, что называется ментальными силами, от других проявлений нервной энергии как *фронтетической энергии*. Монистическое исследование Оствальда энергетических процессов в психической жизни (глава xviii), сознания (глава xix) и воли (глава xx) очень примечательно и подтверждает взгляды, выдвинутые мной во второй части *Загадки* (главы vi, x и xi). Оствальд, однако, вызвал некоторое недопонимание, настаивая на замене чистого понятия субстанции своей идеей энергии (как это сформулировал Спиноза) и отвергая другой атрибут субстанции - материю. Его предполагаемое "Опровержение материализма" - это просто атака на ветряные мельницы; его энергизм (последовательный динамизм Лейбница и т.д.) столь же односторонен, как и его очевидная противоположность, последовательный материализм Демокрита, Гольбаха и т.д. Последнее заставляет материю

предшествовать силе; первое рассматривает материю как продукт силы. Монизм избегает односторонности обеих систем и, как и гилозоизм, отказывается разделять два атрибута субстанции: заполняющую пространство материю и активную энергию. Это относится к ментальной жизни точно так же, как и к любому другому естественному процессу; наши ментальные силы или физическая энергия точно так же связаны с нейроплазмой, живой плазмой нейронов в коре головного мозга, как механическая энергия наших мышц связана с сократительной миоплазмой, живой мышечной субстанцией.

В исчерпывающем исследовании сознания, которое я провел в десятой главе "*Загадки*", я стремился показать, что эта загадочная функция — центральная загадка психологии — является не трансцендентальной проблемой, а естественным феноменом, подчиняющимся закону субстанции в такой же степени, как и любая другая психическая сила. Сознание ребенка развивается только после первого года его жизни и растет так же постепенно, как и любая другая психическая функция; подобно им, оно связано с нормальным анатомическим и химическим состоянием его органов, фронтальной зоны в коре головного мозга. Первоначально сознание развивается из бессознательных функций (как "внутренний взгляд", или отражение, действия фронтемы); и в любой момент бессознательный процесс в коре головного мозга может попасть в сферу сознания, если на него направить внимание. С другой стороны, сознательные действия, которые требуют большого внимания при первом освоении (например, игра на пианино), могут стать бессознательными из-за частого повторения и практики. Тот факт, что химическая энергия преобразуется во фронтальных клетках во время любого из этих действий, подтверждается усталостью и переутомлением, которые длительная умственная работа вызывает в мозге, точно так же, как механическая работа вызывает в мышцах. Прежде чем можно будет продолжить умственную работу, пища должна содержать свежие вещества. Более того, хорошо известно, что различные напитки оказывают значительное влияние на сознание (кофе и чай, пиво и вино); и временное угасание сознания под действием хлороформа или эфира является аналогичным фактом. Опять же, знакомые явления сновидения, отклонения от нормального сознания, галлюцинации, бред и т.д. Должны убедить каждого беспристрастного мыслителя в том, что эти психические функции носят не метафизический характер, а физические процессы в нейроплазме мозга и полностью зависят от закона субстанции.

В полном противоречии с этой естественной монистической концепцией человеческого разума, которая, на мой взгляд, определена наукой девятнадцатого века, мы имеем более старую дуалистическую оценку человеческого разума, которая все еще широко принимается как необразованными, так и образованными, особенно метафизиками и теологами. Я уже рассматривал в "*Загадке*" (глава xi) основания для такой веры в нематериальную душу и выразил свое убеждение, что "вера в бессмертие человеческой души находится в вопиющем противоречии с самыми здоровыми эмпирическими принципами современной науки". Я должен отослать читателя к тому, что я сказал там о танатизме и атанатизме, лишь еще раз напомнив ему об огромном влиянии кантистской философии на поддержание этой веры в духовность души. Кант вывел из интроспективного изучения своего собственного одаренного ума чрезвычайно высокую оценку человеческого разума, и он ошибочно перенес эту оценку на человеческий разум в целом. Он не понимал, что интеллект дикаря либо полностью отсутствует, либо не поднимается намного выше той ступени, которой достигли собаки, лошади, слона и других высокоразвитых животных.

Современная антропогенезия возвела теорию эволюции в ранг исторического факта. Все различные органы нашего тела по своему строению и строению напоминают органы наших ближайших родственников, человекообразных обезьян. Они отличаются от них только деталями формы и размера, которые определяются унаследованными вариациями роста. Но функции, так же как и органы, были унаследованы человеком от его предков-приматов. Это относится и к разуму, который является всего лишь коллективной функцией фроремы, центрального органа мышления. Беспристрастное сравнение психической жизни человекообразной обезьяны и дикаря показывает, что различия между ними не более значительны, чем различия в строении их мозга. Следовательно, если принять дуалистическую теорию души, сформулированную Платоном и Кантом и принятую столь многими современными психологами, необходимо приписать бессмертную душу человекообразным обезьянам и высшим млекопитающим (особенно домашним собакам) точно так же, как дикарю или цивилизованному человеку (ср. главу xi *Загадки*).

Тщательное изучение психической жизни дикарей, подкрепленное результатами антропогенеза и этнографии, в течение последних сорока лет решило проблему этой борьбы между противоречивыми теориями происхождения цивилизации. Более старая теория вырождения, основанная на религиозных верованиях и столь предпочитаемая теологами и теософами, провозглашала, что человек — "образ Божий" — изначально был создан с совершенными телесными и умственными способностями и утратил свое высокое положение только после первородного греха. С этой точки зрения нынешние дикари являются дегенеративными потомками первых богоподобных людей. (В тропических странах человекообразные обезьяны аналогичным образом рассматриваются туземцами как дегенеративные ответвления их собственного ствола!) Хотя эта теория библейского вырождения все еще преподается в большинстве наших школ и даже поддерживается несколькими философами-мистиками, к концу девятнадцатого века она утратила всякий научный облик. Теперь ее заменила современная теория эволюции, которая столетие назад была представлена Ламарком, Гете и Гердером, а Дарвином и Лаббоком заняла доминирующее положение в этнографии. Это научило нас тому, что человеческая цивилизация является результатом длительного и постепенного процесса эволюции, охватывающего тысячи лет. Цивилизованные расы нашего времени произошли от менее цивилизованных рас, а те, в свою очередь, от более низких, пока мы не достигнем диких рас, в которых нет и следа цивилизации.

Этнологи выделяют в отдельный класс расы, находящиеся на полпути между цивилизованными народами и дикарями. Мы рассмотрим их классификацию и характеристики позже (глава xvii). Эти расы демонстрируют некоторое развитие художественного инстинкта, который мы иногда в небольшой степени обнаруживаем даже у дикарей; более того, их животное любопытство перерастает в человеческое и ставит вопрос о причинах явлений, являющийся зародышем всей науки.

Цивилизованные расы, занимающие следующую после них ступень, возвышаются над ними благодаря образованию более крупных государств и большему разделению труда. Специализация различных групп работников и большая простота обслуживания способствуют дальнейшему развитию искусства и науки. К этим группам принадлежат из ныне живущих рас большинство монголов и большая часть жителей Европы и Азии в древние и средневековые времена. Великие древние цивилизации Китая, Южной Индии, Малой Азии, Египта, а затем Греции и Италии демонстрируют не только большое развитие искусства и науки, но и заботу о

законодательстве, религиозном богослужении, образовании молодежи и распространении знаний с помощью письменных источников.

Цивилизация в более узком смысле, характеризующаяся высоким развитием искусства и науки и разнообразным применением их в практической жизни в области законодательства, образования и т.д., была значительно продвинута еще в древности среди нескольких народов — в Азии китайцами, южными индийцами, вавилонянами и египтянами; в Европе греками и римлянами классической эпохи. Однако их результаты поначалу были ограничены узкими областями и в основном были утрачены в средние века. Значение современной цивилизации возросло примерно в конце пятнадцатого века, когда изобретение книгопечатания сделало возможным распространение знаний повсюду, открытие Америки и кругосветное плавание расширили горизонт, а система Коперника разрушила ошибку геоцентризма. Тогда начался многогранный рост цивилизации, которая достигла столь поразительной высоты в девятнадцатом веке благодаря необычайному развитию науки. Тогда, наконец, свободный разум смог бы восторжествовать над преобладающими средневековыми суевериями.

---

XV

## ПРОИСХОЖДЕНИЕ ЖИЗНИ

Чудо происхождения жизни—Создание видов: Моисей и Агассис—Создание первых клеток: Виганд и Рейнке—Агностическая позиция: смирение—Гипотеза вечности (дуалистическая, Гельмгольц; монистическая, Прейер)—Гипотеза архигонии (гипотеза автогонии, Геккель, Негели; цианистая гипотеза, Пфлюгер, Верворн)—Спонтанное зарождение—Сапробиоз или некробиоз—Эксперименты по спонтанному зарождению—Пастер—Стадии архигонии—Наблюдение за архигонией—Синтез плазма —Значение неудачных экспериментов по искусственному получению плазмы —Логика современной экспериментальной биологии.

Вопрос о происхождении жизни - одна из самых важных и интересных, но и одна из самых сложных проблем, которыми разум человека был занят на протяжении тысячелетий. Есть немного других вопросов (таких как свобода воли или личное бессмертие), по которым высказывались столь разные и противоречивые взгляды, и мало таких, которые остаются столь далекими от закрытия в наши дни. Более того, существует мало проблем, по которым мнения даже выдающихся мыслителей так сильно расходятся и так сильно вырождаются в фантастические гипотезы. Отчасти это связано с чрезвычайной трудностью дать строго научное решение проблемы, а отчасти с путаницей идей, которая столь велика в этом споре, отсутствием ясного рационального понимания и могущественного авторитета преобладающей религиозной веры и других почтенных догм.

Самое простое и быстрое, что можно сделать, - это разрубить гордиев узел вопроса мечом веры или ответить на него верой в сверхъестественное творение. Первый пункт символа веры был дан нам в детстве как основа всей космической философии. Он основан на рассказе Моисея о сотворении мира в первой главе книги Бытия. Поскольку я полностью исследовал его научную

ценность во второй главе моей *Истории создания*, я могу отсылать читателя к ней. Несомненно, что этот миф все еще имеет очень большое практическое влияние; подавляющее большинство духовенства цепляется за него, потому что он содержится в непогрешимом "слове Божьем". Большинство правительств, считающих слепую веру важным элементом образования, включают ее в кодекс начальной школы. С другой стороны, сегодня трудно найти человека науки, который будет отстаивать ее. Одаренный Луис Агассис предпринял одну из самых замечательных попыток сделать это в своем *Эссе о классификации* (1858), книге, которая появилась почти одновременно с эпохальным трудом Дарвина "*Происхождение видов*", и рассматривала общие проблемы биологии с прямо противоположной, мистической, точки зрения. Согласно Агассису, каждый вид животного или растения является "воплощенной мыслью Творца".

Расходясь с этой библейской фантазией о сверхъестественном сотворении каждого вида, два ботаника, Виганд из Марбурга и Рейнке из Киля, в последнее время весьма существенно ограничили деятельность небесного архитектора; они приписали ему только создание примитивных клеток, которые, как предполагается, он наделил способностью развиваться в высшие организмы. Виганд предположил, что для происхождения каждого вида характерна особая примитивная клетка и ее длительное филогенетическое развитие; Рейнке предпочитает ствол, состоящий из нескольких видов. Эти современные теории творчества имеют не больше научной ценности, чем теория Агассиса; они в равной степени основаны на чистом суеверии (ср. главы i-iii).

Позиция, отличная от этого иррационального позитивного суеверия, - это скептический взгляд тех ученых, которые считают вопрос о происхождении жизни неразрешимым или трансцендентным. Дарвин и Вирхов являются представителями этой агностической позиции; они считали, что мы ничего не знаем и не можем знать о происхождении первых организмов. Дарвин, например, объясняет в своем главном труде, что он "не имеет ничего общего с происхождением фундаментальных духовных сил или с происхождением самой жизни". Это полный отказ от решения научной проблемы, которая должна представлять собой такой же определенный предмет исследования для современных исследований, как и любая другая эволюционная проблема. Происхождение жизни на нашей планете представляет собой фиксированный момент в ее истории. Однако, нечего сказать, если ученый решит не заниматься этим вопросом. Ряд выдающихся современных ученых придерживаются этой агностической позиции; они более или менее убеждены, что происхождение жизни - естественный процесс, но считают, что у нас пока нет средств для его объяснения.

И снова отличается третья позиция, которая рассматривает проблему происхождения жизни как чрезвычайно трудную, но все же поддающуюся решению. Такова, например, позиция Дюбуа-Реймона, который считает происхождение жизни третьей великой космической проблемой. Большинство современных ученых, работавших над этой проблемой, придерживаются такого мнения, хотя их взгляды на способ ее решения очень сильно различаются. Прежде всего, мы сталкиваемся с двумя существенно различными взглядами, которые мы можем назвать гипотезой вечности и теорией архигонии (или спонтанного зарождения). Согласно первой точке зрения, органическая жизнь вечна; согласно второй, она началась в определенный момент времени. Гипотеза вечности приняла две совершенно разные

формы, одна из которых имеет дуалистическую, а другая монистическую основу. Гельмгольц является представителем первой теории, а Прейер - второй.

Герман Эберхард Рихтер выдвинул в 1865 году гипотезу о том, что бесконечное пространство повсюду заполнено зародышами живых существ, точно так же, как и неорганическими телами; и те, и другие находятся в состоянии вечного развития. Когда вездесущие микробы достигают зрелого и пригодного для обитания космического тела, обладающего теплом и влагой в необходимых для их развития количествах, они зарождают жизнь и могут привести к образованию целого мира живых существ. Рихтер рассматривает эти вездесущие микробы как живые клетки и формулирует принцип: *Omne vivum ab æternitate e cellula* (Каждое живое существо вечно и происходит из клетки). Во многом таким же образом ботаник Антон Кернер постулирует вечность органической жизни и ее полную независимость от неорганического мира. Но трудности, с которыми сталкивается эта гипотеза в той неопределенной форме, которую придает ей Кернер, настолько велики и очевидны, что его теория не получила признания.

Однако "космозойская гипотеза" приобрела большую популярность, когда впоследствии ею занялись два самых выдающихся физика, Герман Гельмгольц и сэр У. Томсон (лорд Кельвин). Гельмгольц сформулировал альтернативу так (в 1884 году): "Органическая жизнь либо возникла в определенный период, либо она вечна". Он высказался в пользу последней точки зрения на том основании, что нам не удалось создать живые организмы искусственным путем. Он предполагает, что метеориты, которые летают по Вселенной, могут содержать зародыши организмов, и при благоприятных условиях они могут достичь земли или других планет и развиваться на них. Эта космозойская гипотеза Гельмгольца несостоятельна, поскольку физические особенности космоса (экстремальные температуры, абсолютная сухость, отсутствие атмосферы и т.д.) исключают длительное существование плазмы на метеоритах в виде органических микробов, способных к жизни. Более того, эта гипотеза логически бесполезна, поскольку она не решает, а откладывает вопрос о происхождении органической жизни. Если его последовательно разрабатывать, это приводит к чистому космологическому дуализму.

Другая, совершенно иная теория вечности жизни была разработана Теодором Фехнером (1873) и Вильгельмом Прейером (1880). Оба этих ученых распространяют идею жизни на весь космос и отвергают различие, которое обычно проводится между органическим и неорганическим. Фехнер заходит так далеко, что приписывает сознание всей вселенной и каждому отдельному телу в ней и рассматривает отдельные организмы просто как части одного огромного универсального организма. Таким образом, его система является панпсихистской и в то же время пантеистической, поскольку он несколько мистически связывает идею сознательного Бога с идеей живой вселенной. Прейер в целом согласен с ним в распространении идеи жизни на всю вселенную и понимании ее как единого организма. Он применяет свою теорию в символическом смысле, на который я ссылался на странице 38 и который назвал непрактичным. Огненная масса формирующейся земли является гигантским организмом, и Прейер дает название "жизнь" ее вращательному движению (или гравитационной энергии). Когда он остывал, от него отделялись более тяжелые металлы (мертвые неорганические массы); из остальной его части образовывались сначала простые, а затем сложные углеродные

соединения и, наконец, альбумин и плазма. Такое расширение слова "организм", как и следовало ожидать, не получило особого одобрения в биологии. Это только усиливает путаницу и трудность отделения биологической науки от абиологической, что является как практически необходимой, так и теоретически оправданной.

Если, таким образом, по нашему мнению, гипотезы о вечности имеют не большую ценность, чем гипотезы о сотворении мира, то для ответа на великий вопрос о происхождении жизни мы оставили только третью группу научных теорий, которые я объединил под общим названием или архигония. Они исходят из следующих положений: 1. Органическая жизнь повсюду связана с плазмой (или протоплазмой), химической субстанцией вязкого характера, основными составляющими которой являются белковое вещество и вода. 2. Характерные движения этого живого вещества, которому мы даем название органической жизни, представляют собой физические и химические процессы, которые могут происходить только в определенных пределах температуры (между точками замерзания и кипения воды). 3. За пределами этих пределов органическая жизнь может при определенных обстоятельствах какое-то время поддерживаться в латентном состоянии (видимая смерть, потенциальная жизнь); но это латентное состояние ограничено определенным (и обычно коротким) периодом. 4. Поскольку земля, как и все другие планеты, долгое время находилась в состоянии накала при температуре в несколько тысяч градусов, живые организмы (вязкие альбуминоиды) никак не могли существовать на ней, а значит, не могут быть вечными. 5. Жидкая вода, первое условие возникновения органической жизни, не могла образоваться на ней до тех пор, пока кора на поверхности не опустилась ниже точки кипения. 6. Химические процессы, которые впервые начались на этой стадии развития, должно быть, были катализаторами, которые привели к образованию белковых соединений и, в конечном итоге, плазмы. 7. Самыми ранними организмами, образовавшимися таким образом, могли быть только плазмодомные монаеры, бесструктурные организмы без органов; первыми формами, в которых индивидуализировалась живая материя, вероятно, были гомогенные шарики плазмы, подобные некоторым настоящим хромацеям (*chroococcus*). 8. Первые клетки развились вторично из этих примитивных монаер путем деления центральной кариоплазмы (ядра) и периферической цитоплазмы (тела клетки).

Монистическая гипотеза абиогенеза, или аутогонии (= саморазвития) в строго научном смысле этого слова, была впервые сформулирована мной в 1866 году во второй книге "*Общей морфологии*". Прочная основа для этого была найдена в монаерах, которые я описал, очень простых организмах без органов, на которые до того времени не обращали внимания или отбрасывали в сторону. Для натуралистического решения проблемы происхождения жизни крайне важно исходить из этих бесструктурных гранул живой материи, а не — как это все еще обычно происходит — из клетки; эти элементарные организмы с ядрами не могли быть самыми ранними архигонными живыми существами, но, должно быть, произошли вторично от безъядерной монаеры. Следовательно, я провел очень тщательное изучение этих рудиментарных организмов в моей *монографии о монаере* (1870) и попытался сформулировать это более четко позже (в первом томе *Систематической филогении*). Что касается химического вопроса о первом образовании плазмы и ее неорганическом получении, Эдвард Пфлюгер провел несколько ценных исследований и признал, что радикал циана является главным элементом живой плазмы. Таким образом, я могу выделить две разные стадии теории — мою собственную более старую гипотезу автогонии и более позднюю гипотезу цианогена.

Теория абиогенеза, или архигонии, которую я выдвинул в 1866 году и развил в более поздних работах, апеллирует непосредственно к биохимическим фактам, твердо установленным современной физиологией растений. Главный из этих фактов заключается в том, что даже живая зеленая растительная клетка обладает синтетической способностью плазмодомизма, или ассимиляции углерода; иными словами, она способна путем химического синтеза и восстановления образовывать из простых неорганических соединений (воды, угольной кислоты, азотной кислоты и аммиака) сложные белковые соединения, которые мы называем плазмой или протоплазмой и которые мы рассматриваем как активную живую субстанцию и истинную материальную основу всех жизненных функций (ср. главу vi). Все ботаники сейчас согласны с тем, что этот важнейший процесс растительной жизни, фундаментальный процесс всей органической жизни и всей организации, является чисто химическим (или, в более широком смысле, физическим) процессом, и что в связи с ним не может быть и речи об особой жизненной силе или мистическом конструкторе (подобном знаменитому "инженеру-механику жизни"), или о какой-либо другой трансцендентной силе. Крошечной химической лабораторией, в которой под воздействием солнечного света происходит этот замечательный органопластический процесс, у простейших растений является хромацея, либо весь однородный шарик плазмы (*chroococcus*), либо его голубовато-зеленый поверхностный слой, который активен как хроматическое начало (хроматофор). Но у большинства растений такими лабораториями восстановления являются хромателлы или хроматофоры, которые были дифференцированы от остальной плазмы клетки и представляют собой бесцветные шаровидные лейкопласты внутри ее темной внутренней части или зеленые хромопласты (или гранулы хлорофилла) на ее освещенной поверхности. Моя теория архигонии лишь предполагает, что этот химический процесс плазмодомизма, который, как мы находим, повторяется ежесекундно в каждой растительной клетке, подвергающейся воздействию солнечного света, и который стал "унаследованной привычкой" зеленой растительной клетки, развился сам по себе в начале органической жизни; другими словами, это каталитический процесс (или процесс, аналогичный катализу), физические и химические условия которого присутствовали в состоянии органической природы того времени.

Моя гипотеза была очень убедительно подтверждена двадцать лет назад исследованием талантливого ботаника Карла Негели. В своей поучительной работе "*Механико-физиологическая теория эволюции*" (1884) он поддержал все основные идеи относительно естественного происхождения жизни, которые я выдвинул в 1866 году. Он формулирует главную их часть в этом замечательном принципе:

Происхождение органического из неорганического - это, во-первых, не вопрос опыта, а факт, выводимый из закона постоянства материи и силы. Если все вещи в материальном мире причинно связаны, если все явления происходят по естественным принципам, то организмы, которые образуются из одной и той же материи и распадаются на нее, должны были первоначально образоваться из неорганических соединений.

Это превосходное и ясное заявление выдающегося ученого и глубокого мыслителя может быть принято близко к сердцу "точными" учеными, которые всегда нападают на монистическую теорию архигонии как на недоказанную гипотезу или считают всю проблему неразрешимой. Более того, Негели приступил к тщательному изучению задействованных молекулярных процессов и воплотил результаты в своей теории идиоплазмы. Он считает, что на заре организации определенное автономное расположение мельчайших однородных частей плазмы

было вопросом величайшей важности. По его мнению, эти "мицеллы" представляют собой кристаллические группы молекул, расположенные множеством нитей и параллельных рядов.

Аналогичная и более сложная попытка дать физическое объяснение процессам архигонии и проследить их до механических молекулярных структур была предпринята Людвигом Зендером в 1899 году в его работе *о Происхождении жизни*. Он считает, что самые маленькие и низшие жизненные образования (мицеллярные нити Негели и биофора Вайсмана, соответствующие моим пластидулам) имеют трубчатую форму, и поэтому он называет их "фистеллами". Он предполагает, что эти невидимые молекулярные структуры миллионами регулярно располагаются в плазме клетки и дифференцируются таким образом, что одни из них вызывают эндосмоз, другие - сокращение, третьи - проведение раздражителей и так далее. Как и в аналогичной работе Негели и других, ценность этой молекулярной гипотезы заключается в том, что она стимулирует нас к попытке постичь способ расположения и движения молекул плазмы в процессе архигонии на физических принципах.

Более интересная и заметная попытка проникнуть в таинственную неизвестность химических процессов в архигонии была предпринята в 1875 году выдающимся физиологом Эдвардом Пфлюгером в его эссе *о физиологическом горении в живом организме*. Он исходит из того факта, что плазма (или протоплазма) является материальной основой всех жизненных явлений, и что эта живая материя обязана своими свойствами химическим свойствам альбумина (рассматриваем ли мы его как химическое единство, белок или протальбумин, или как смесь различных соединений). Однако Пфлюгер проводит четкое различие между живым альбумином плазмы, из которой построены все организмы, и мертвым альбумином, таким, какой мы находим, например, в прозрачном альбумине куриного яйца. Только живой альбумин (плазма) разлагается сам по себе в незначительной степени и в большей степени под влиянием внешнего возбуждения; мертвый альбумин будет оставаться нетронутым в течение длительного времени при благоприятных условиях. Причиной чрезвычайной нестабильности живого альбумина является содержащийся в нем внутримолекулярный кислород, то есть кислород, который проникает внутрь молекул плазмы при дыхании и вызывает там диссоциацию, окружая атомы и разрушая новообразованные группы.

Истинная причина такого быстрого разложения плазмы и сопутствующего образования углекислоты находится в цианогене, замечательном веществе, состоящем из атома углерода и атома азота, которое в сочетании с калием образует хорошо известный и очень опасный яд - цианид калия. Неазотистые продукты разложения мертвого и живого альбумина в основном совпадают, но их азотистые продукты совершенно различны. Мочевая кислота, креотин, гуанин и другие продукты разложения плазмы содержат цианогенный радикал, и самый важный из всех, мочевины, может быть искусственно получена из цианистых соединений, как показал Велер в 1828 году. Из этого мы можем сделать вывод, что живой альбумин всегда содержит цианогенный радикал, а мертвый питательный альбумин - нет. Вера в то, что именно цианоген придает плазме характерные жизненно важные свойства, подтверждается рядом аналогий, которые, как мы обнаружили, существуют между цианистыми соединениями, особенно циановой кислотой ( $\text{CNOH}$ ) и живым альбумином. Оба тела текучи и прозрачны при низкой температуре, в то время как при более высокой они устлавливаются; оба они распадаются в присутствии воды на углекислоту и аммиак; оба производят мочевины путем диссоциации (путем внутримолекулярного окружения атомов, а не путем прямого окисления). "Сходство этих двух веществ настолько велико, - говорит Пфлюгер, - что я мог бы описать циановую кислоту как

полуживую молекулу". Оба вещества растут одинаковым образом за счет объединения атомов, однородных групп атомов, соединяющихся цепочкой в большие массы.

В связи с теорией архигонии и ее физическими основами особый интерес представляет химический факт, что циан и его соединения — цианистый калий, синильная кислота, цианистый водород и т.д. — образуются только при высокой температуре, то есть когда необходимые неорганические азотистые соединения смешивают с раскаленными углями или смесь нагревают до накала. Другие важные компоненты альбумина, такие как карбюрированный водород или спиртовой радикал, могут быть образованы синтетическим путем при нагревании. "Таким образом, - говорит Пфлюгер, - нет ничего более очевидного, чем возможность образования цианистых соединений, когда земля полностью или частично находилась в состоянии накала или сильного жара. Мы видим, насколько поразительно все факты химии указывают на огонь как на силу, которая произвела составляющие альбумина путем синтеза. Следовательно, жизнь родилась из огня, и главные условия ее возникновения связаны со временем, когда земля была пылающим огненным шаром. Когда мы вспоминаем о неисчислимо долгом периоде, в течение которого поверхность земли медленно остывала, мы видим, что цианоген и соединения, которые содержали цианоген и карбюрированный водород, имели достаточно времени и возможностей, чтобы в какой-то степени реализовать свою огромную тенденцию к перемещению и образованию полимеров (цепочек атомов) и, при взаимодействии кислорода, а затем воды и солей, эволюционировать в саморазлагающийся альбумин, который является живой материей". В отношении последней особенности следует подчеркнуть тот факт, что, как будет понятно, должна была существовать длинная серия химических промежуточных стадий между образованием раскаленного циана и появлением водной живой плазмы.

Теория цианогена Пфлюгера не противоречит моей теории монеры, а скорее дополняет ее тщательным и досконально научным изучением гораздо более ранней стадии примитивного биогенеза — в некотором смысле, первого периода подготовки к образованию альбумина. Об этом следует хорошо помнить, учитывая нападки, которые в последнее время были предприняты на него Ноймайстером и другими виталистами; предполагается, что это несостоятельно, потому что "существует непроходимая пропасть между цианистыми соединениями и протеидами". На эту критику отвечает сам живой альбумин, который всегда содержит в своих азотистых продуктах разложения радикал цианида или других веществ (мочевина), которые могут быть искусственно получены из цианистых соединений. Другое возражение состоит в том, что "цианистые соединения, образовавшиеся при нагревании, должно быть, очень быстро разрушились при последующем появлении воды". Это возражение не имеет веса, поскольку мы не можем составить никакого определенного представления об особых условиях химической активности в те времена. Мы можем только сказать, что условия в течение этого длительного периода (охватывающего миллионы лет) полностью отличались от условий химического воздействия на поверхность земли в наши дни. Реальной основой оппозиции Ноймайстера и других виталистов является их дуалистическая концепция природы, которая любой ценой поддерживает глубокую пропасть между органическим и неорганическим мирами.

Макс Верворн в своей работе "*Общая физиология*" полностью описал и раскритиковал различные теории возникновения жизни на земле. Он справедливо придает большое значение теории Пфлюгера о цианогенах, потому что "она проводит строго научное исследование

проблемы в тесной связи с фактами физиологической химии и углубляется в детали". Он согласен с Пфлюгером, когда тот высказывается следующим образом: "Следовательно, я бы сказал, что первый образовавшийся альбумин был фактически живой материей, наделенной свойством во всех своих радикалах притягивать особенно однородные части с большой силой и предпочтением, чтобы химически встроить их в молекулу и таким образом расти бесконечно. С этой точки зрения живой альбумин не обязательно должен иметь постоянную молекулярную массу, потому что это огромная молекула, находящаяся в непрерывном процессе образования и разложения, вероятно, действующая на обычные химические молекулы так же, как солнце действует на маленький метеорит ". Этой теории, которую я считаю правильной, придерживаются и многие другие современные ученые, которые специально изучили сложный вопрос о природе и происхождении альбуминоидов.

Теперь, когда мы описали различные современные теории архигонии, которые заслуживают рассмотрения, и признали вместе с Нагели, что первоначальное развитие органического из неорганического является фактом, мы можем взглянуть на более старые теории, которые под названием "спонтанное зарождение" дали повод для многих споров. Это правда, что сейчас они почти полностью заброшены, но эксперименты, связанные с ними, вызвали большой интерес и привели ко многим недоразумениям.

Более старые гипотезы о "самопроизвольном зарождении" не имеют отношения к нашей проблеме архигонии (или первого развития живой материи из безжизненных неорганических соединений углерода), но относятся к образованию низших организмов из гнилостных и разлагающихся органических элементов высших организмов. Чтобы отличить эти гипотезы от совершенно другой теории архигонии, лучше дать им название сапробиоз (более раннее название было некробиоз), что означает рождение живого из мертвого (*некрон*) или гнилостного (*сапрон*) органического вещества. Сапробиоз предпочтительнее, потому что некробиоз лучше использовать в другом смысле, для обозначения мертвых органических частей, которые постепенно приводят к смерти живого организма (см. стр. 106). В древние времена считалось, что низшие организмы могут возникать из мертвых останков высших организмов, таких как блохи из навоза, вши из болезненных гнойничков на коже, моль из старых мехов и мидии из слизи в воде. Поскольку эти истории были подтверждены авторитетом Аристотеля, и на этот счет в них верили святой Августин и другие отцы церкви и примирились с верой, их придерживались до начала восемнадцатого века. Еще в 1713 году ботаник Эвхерус заявил, что зеленая утиная водоросль (*lemna*) - это всего лишь сгущенный жир с поверхности грязной стоячей воды, и что водяной кресс-салат образовался из него в пресной проточной воде.

Первое научное опровержение этих старых историй было сделано итальянским врачом Франсиско Реди в 1674 году на основе очень тщательного эксперимента: за это его преследовали за "неверие". Он показал, что все эти животные произошли от яиц, которые были отложены самками животных в навоз, кожу, мех, слизь и т.д. Но в то время доказательство не могло быть распространено на ленточных червей, маточных червей и других кишечных животных (*entozoa*), которые живут внутри других животных (в кишечнике, крови, мозге или печени). Примерно до середины девятнадцатого века все еще считалось, что они возникают из пораженных частей тела животных-хозяев, в которых они обитают. Только в 1840-1860 годах экспериментами Зибольда, Лейкарта, Ван Бенедена, Вирхова и других известных биологов было

показано, что все эти кишечные животные попали извне в животных, в которых они живут, и размножаются там яйцами. В последние годы это доказательство применялось повсеместно.

С другой стороны, гипотеза сапробиоза до недавнего времени сохраняла свои позиции для одной группы мельчайших и низших организмов, микроскопических форм жизни, невидимых невооруженным глазом, которые раньше назывались инфузориями, а теперь мы называем их более широким названием протисты или одноклеточные. Когда Левенгук открыл инфузорий в 1675 году с помощью недавно изобретенного микроскопа и показал, что они в больших количествах образуются в настоях сена, мха, плоти и других гнилостных органических веществ, обычно считалось, что они возникли там спонтанно. Аббат Спалланцани показал в 1687 году, что в этих настоях не появляются инфузории, если они хорошо прокипячены и сосуд тщательно закрыт; кипячение убивает в них микробы, а отсутствие воздуха предотвращает попадание свежих микробов. Несмотря на это, многие микроскописты все еще верили, что определенные инфузории, особенно очень маленькие и простые бактерии, могли зародиться непосредственно из гнилостных или больных тканей организмов или из разлагающихся органических жидкостей; этого мнения придерживался Пуше в Париже в 1858 году, а впоследствии Чарльтон Бастиан. Споры по этому поводу побудили Парижскую академию в 1858 году предложить премию за "тщательное исследование, которое пролило бы новый свет на вопрос о самопроизвольном зарождении". Это выпало на долю знаменитого Луи Пастера, который с помощью серии остроумных экспериментов доказал, что в атмосфере повсюду присутствует множество зародышей микробов или микроскопических организмов, плавающих среди частиц пыли, и что они растут и размножаются, когда достигают воды. Не только инфузории, но и мелкие высокоорганизованные растения и животные, такие как лишайники, мхи, коловратки и тихоходки, могут месяцами жить в иссушенном состоянии, разноситься ветром во всех направлениях и вновь пробуждаться к жизни, когда достигают воды. С другой стороны, Пастер убедительно показал, что организмы никогда не появляются в настоях органических веществ, если они достаточно прокипячены и атмосфера, попадающая к ним, химически очищена. Он подвел итог своим тщательным экспериментам, которые были подтверждены Робертом Кохом и другими бактериологами и положили начало современным мерам предосторожности в отношении дезинфекции, в сентенции: "Спонтанное или двусмысленное зарождение - это миф".

Знаменитые эксперименты Пастера и его последователей разрушили миф о сапробиозе, но не теорию архигонии. Эти совершенно разные гипотезы до сих пор очень часто путают, потому что для обеих используется старое название "спонтанное зарождение". Мы все еще иногда читаем, что "ненаучная" вера в абиогенез была определенно опровергнута этими экспериментами, и что вопрос о происхождении жизни, таким образом, стал неразрешимой загадкой. В таких замечаниях есть поразительная поверхностность и отсутствие проницательности; они вряд ли были бы возможны в какой-либо другой отрасли науки. Но в биологии, — продолжают утверждать многие из ее выдающихся представителей, — мы должны только наблюдать и правильно описывать факты; формирование четких идей и потворство размышлениям над фактами не нужны и опасны, и, следовательно, их следует избегать! Именно из-за этого плачевного состояния биологических методов исследования наша гипотеза архигонии до сих пор подвергается нападкам или игнорируется. Почему? Потому что ложная гипотеза сапробиоза, не имеющая с ним абсолютно ничего общего, кроме названия "самопроизвольное зарождение", была опровергнута экспериментами Пастера и его коллег!<sup>[9]</sup> Эти эксперименты вообще ничего не доказывают, кроме того факта, что новые организмы не образуются при

определенных вливаниях органического вещества — в определенных искусственных условиях. Они даже не затрагивают важный и насущный вопрос, который один только и интересует нас: "Как самые ранние органические обитатели нашей земли, примитивные организмы, возникли из неорганических соединений?"

Большая популярность знаменитых экспериментов Пастера по самопроизвольному зарождению и досадная путаница идей, вызванная ложной интерпретацией его результатов, вынуждают меня сказать несколько слов об общей ценности научных экспериментов по многим вопросам. С тех пор как триста лет назад Бэкон ввел эксперимент в науку и придал ему логическую основу, как наше умозрительное познание природы, так и практическое применение наших знаний достигли замечательного прогресса. Новые методы исследования позволили современным исследователям проникнуть гораздо глубже в природу явлений, чем это делали более древние мыслители, которые ничего не знали об эксперименте. Особенно в девятнадцатом веке развитие экспериментального метода или постановка вопроса перед природой привели к огромным достижениям в различных науках.

В рассматриваемом нами предмете вопрос, который следует задать природе, звучит так: "При каких условиях и каким образом живая материя (или плазма) образуется из безжизненных неорганических соединений?" Мы можем с уверенностью предположить, что в период, когда произошла архигония — время, когда органическая жизнь впервые появилась на охлажденной поверхности земли, в начале лаврентийской эры, — условия существования были совершенно иными, чем они есть сейчас; но мы очень далеки от того, чтобы иметь четкое представление о том, какими они были, или от возможности воспроизвести их искусственно. Мы так же далеки от досконального химического знакомства с белковыми соединениями, к которым относится плазма. Мы можем только предположить, что молекула плазмы чрезвычайно велика и состоит более чем из тысячи атомов, и что расположение и связь атомов в молекуле очень сложны и нестабильны. Но о реальных особенностях этой сложной структуры мы пока не имеем представления. Пока мы не осведомлены об этой сложной молекулярной структуре альбумина, бесполезно пытаться получить его искусственно. И все же при таком положении дел мы попытались бы искусственно создать это великое чудо жизни - плазму, и когда эксперимент не удался (как и следовало ожидать), мы восклицаем: "Самопроизвольное зарождение невозможно".

Когда мы внимательно рассматриваем интеллектуальные эксперименты, которые были проведены в отношении архигонии, в свете этих фактов, становится ясно, что их отрицательный результат ни в малейшей степени не влияет на наш вопрос. Вызывающие всеобщее восхищение эксперименты Пастера и его коллег доказывают лишь то, что в определенных искусственных условиях инфузории не образуются из разлагающихся органических соединений (или мертвых тканей высокоорганизованной гистоны); они никак не могут доказать, что сапробиозы такого рода не возникают в других условиях. Они ровным счетом ничего не говорят нам о возможности или реальности архигонии; в той форме, в которую я облек научную гипотезу в 1866 году, она совершенно не затронута всеми этими экспериментами. Она остается неизменной как первая попытка дать предварительный ответ — пусть только в форме временной гипотезы — на основе современной науки на один из главных вопросов натуральной философии.

В моей *Общей морфологии* (1866), а затем в моих *биологических исследованиях монеры и других протистов*, и в первом томе моей *Систематической филогении* (1894) я попытался подробно обрисовать стадии процесса, которому я даю название архигония. Я различал две основные стадии — *автогонию* (образование первой живой материи из неорганических азотистых углеродных соединений) и *плазмогонию* (образование первой индивидуализированной плазмы; самых ранних органических особей в форме монер). В более поздних попытках я использовал важные результаты, достигнутые Нагели (1884) в его исследованиях по тому же предмету. Что касается некоторых важных моментов, относящихся к химико-физической части вопроса, Нагели в своей *Механико-физиологической теории эволюции* (глава ii.) более подробно остановился на процессе архигонии. Самым ранним живым существом, которые были образованы "одноклеточной организацией" плазмы из простых неорганических соединений, он дает название *пробию* или *пробионта*, и считает, что у них была еще более простая структура, чем у моей монеры. Эта точка зрения, по-видимому, основана на недоразумении. Нагели не следует строго моему определению "организмы без органов" (то есть бесструктурные живые частицы плазмы без морфологической дифференциации), но он имеет в виду отдельные ризоподоподобные организмы, которые я сначала описал как *monera -protamæba, protogenes, protomyxa* и т.д. На мой нынешний взгляд, хромацеи, или плазмодомные фитомонеры, гораздо важнее этих плазмофагов-зоомон. Любопытно, что Нагели не использует полностью их примитивную организацию для обоснования своей теории, хотя ему принадлежит большая заслуга описания этих самых примитивных из всех живых организмов как одноклеточных водорослей (1842). Фактически, простейшие хромацеи (*chroococcus* и родственные формы) настолько близки к своим гипотетическим пробиям или *probionta*, что единственное, что мы можем рассматривать как зачатки организации в *chroococcaceae*, - это секреция защитной мембраны вокруг гомогенной плазматической глобулы и отделение голубовато-зеленой кортикальной зоны от бесцветной центральной гранулы. Более важными из дальнейших выводов Нагели являются те, которые относятся к способу примитивного абиогенеза и частому повторению этого физического процесса.

Недавно Макс Кассовиц во втором томе своей *общей биологии* (1899) полностью рассмотрел различные стадии процесса архигонии, как продолжение своей метаболической теории образования и распада плазмы, с точки зрения физиологической химии. Он совершенно верно говорит, что развитие живого из неживой материи не следует рассматривать как внезапный скачок; очень сложные химические соединения, которые сейчас составляют основу жизни, медленно и постепенно эволюционировали в течение неисчислимо долгого периода путем замещения более простых соединений. Мы можем присоединиться к этим взглядам, которые в целом согласуются с моими предыдущими выводами, с теорией циана Пфлюгера и, таким образом, сформулировать следующие тезисы:

1. Предварительной стадией архигонии является образование определенных азотистых углеродных соединений, которые могут быть отнесены к циановой группе (синильная кислота и т.д.).
2. Когда земная кора затвердела, образовалась вода в жидком состоянии; под ее влиянием и вследствие незначительных изменений в атмосфере, насыщенной углекислотой, из этих простых циановых соединений образовался ряд сложных азотистых углеродных соединений, и из них впервые образовался альбумин (или белок).
3. Молекулы альбумина расположились определенным образом, в соответствии с их нестабильным химическим притяжением, в более крупные группы молекул (плеона или мицелла).
4. Альбумин-мицелла соединялись, образуя более крупные скопления, и образовывались гомогенные плазменные гранулы (пассонелла).
- 5.

По мере роста плассонелла делилась и образовывала более крупные плазматические гранулы однородного характера: монеру (= probionta). 6. В результате поверхностной деформации или химической дифференцировки произошло отделение более твердого кортикального слоя (мембраны) от более мягкого слоя костного мозга (центральной гранулы), как у многих хромацеа. 7. Впоследствии из этих безъядерных цитодов образовались простейшие (с ядрами) клетки, наследственная масса плазмы собиралась внутри монеры и конденсировалась в твердое ядро.

Это интересный, но в настоящее время оставшийся без ответа вопрос, произошел ли процесс архигонии только один раз с течением времени или же он часто повторялся. Можно привести доводы в пользу обеих точек зрения. Пфлюгер говорит: "В растении живой альбумин продолжает делать только то, что он делал с момента своего возникновения — постоянно восстанавливаться или расти; поэтому я считаю, что весь альбумин в мире поступает из этого источника. По этой причине я сомневаюсь, что в наше время происходит самозарождение. Более того, сравнительная биология прямо показывает, что вся жизнь произошла от одного корня". Однако эта точка зрения не исключает возможности того, что химический процесс спонтанного плазмодомизма часто повторялся — при сходных условиях — в одной и той же форме в первобытные времена.

С другой стороны, Нэгели особо подчеркнул, что нет причин мешать нам думать, что архигония повторялась несколько раз, вплоть до наших дней. Всякий раз, когда создавались физические условия для химического процесса плазмодомизма, он мог повториться где угодно и в любое время. Что касается местности, то морской берег, вероятно, создает наиболее благоприятные условия; как, например, на поверхности мелкого влажного песка молекулярные силы вещества во всех его состояниях — газообразных, текучих, вязких и твердых — находят наилучшие условия для воздействия друг на друга. Фактом является то, что сегодня все различные эволюционные формы живой материи — от простейшего монерона (*chroococcus*) до простой клетки с ядром, от нее до высокоорганизованной клетки радиолярий и инфузорий, от простой яйцеклетки до наиболее сложной тканевой структуры высших растений и животных, от амфиокса до человека — возникают в порядке преемственности. Есть только два способа объяснить этот факт: либо простейшие живые организмы, хроматоцеи и бактерии, пальмеллы и амбалы, остались неизменными, либо очень мало продвинулись в организации с момента зарождения жизни — более ста миллионов лет; либо филогенетический процесс их трансформации часто повторялся в течение этого периода и повторяется по сей день. Даже если бы имело место последнее, мы вряд ли были бы в состоянии узнать это путем прямого наблюдения.

Предполагая, что простейшие организмы все еще образуются в результате абиогенеза, прямое наблюдение процесса, вероятно, было бы невозможным или, по крайней мере, чрезвычайно трудным по следующим причинам: 1. Самые ранние и простейшие организмы, скорее всего, представляют собой шаровидные частицы плазмы без какой-либо видимой структуры, подобные простейшим живым хромацеям (*chroococcus*). 2. Эти плазмодомные монеры невозможно отличить от хромопластов (гранул хлорофилла), которые живут внутри растительных клеток и могут продолжать после гибели клеток независимо размножаться путем расщепления. 3. Мы должны согласиться с Негели, что первоначальный размер этих пробионтов (несмотря на относительно колоссальный размер их молекул) очень мал — слишком мал, чтобы попасть в поле зрения самого лучшего микроскопа. 4. Точно так же примитивный метаболизм и медленный, простой рост этих монер не были бы доступны прямому наблюдению. 5. На самом

деле, мы действительно часто находим в стоячей воде и в море крошечные гранулы, которые состоят или кажутся состоящими из плазмы. Мы обычно рассматриваем их как отделенные части мертвых животных или растений; маленькие изолированные гранулы хлорофилла, которые можно найти повсюду, рассматриваются как отвергнутые продукты жизнедеятельности растительных клеток. Но кто мог бы опровергнуть предположение, что это действительно плагмонеллы или молодые монады, которые медленно растут и соединяются с подобными частицами, образуя более крупные плазменные тела?

Против нашей натуралистической и монистической концепции архигонии часто возражают, что нам еще не удалось сформировать белковые тела, и особенно плазму, в наших химических лабораториях путем искусственного синтеза; из этого делается порочный дуалистический вывод, что это могут сделать только сверхъестественные жизненные силы. Забывается, что мы еще не знаем сложной структуры белковых тел и что мы еще не знаем, что на самом деле происходит внутри зеленых гранул хлорофилла, которые в каждой растительной клетке преобразуют лучистую энергию солнечного света в виртуальную энергию новообразованной плазмы. Как можно ожидать, что мы воспроизведем синтетически, с помощью несовершенных и грубых методов современной химии, сложный химический процесс, природа которого нам аналитически не известна? Однако бесполезность этого скептического возражения очевидна: мы никогда не можем утверждать, что естественный процесс является сверхъестественным, потому что мы не можем искусственно воспроизвести его.

---

## XVI

# ЭВОЛЮЦИЯ ЖИЗНИ

Неорганическая и органическая эволюция—Биогенез и космогенезис—Механическая эволюция—Механика филогенеза—Теория отбора—Теория идиоплазмы—Филетическая жизненная сила—Теория зародышевой плазмы—Прогрессивная наследственность—Сравнительная морфология—Зародышевая плазма и наследственная материя—Теория мутаций—Зоологический и ботанический трансформизм—Неоламаркизм и неodarвинизм—Механика онтогенеза—Биогенетический закон—Тектогенетический онтогенез—Экспериментальная эволюция—Монизм и биогенез.

В своей работе *"Общая морфология"* (1866) я полностью объяснил глубокую важность науки об эволюции по отношению к нашей монистической философии. Популярный обзор этого приведен в моей *Истории творения*, и кратко повторен в тринадцатой главе *"Загадки"*. Я должен отослать читателя к этим работам, особенно к последней, и ограничиться здесь рассмотрением некоторых основных общих вопросов эволюции в свете современной науки. Первое, что нужно сделать, это сравнить противоречивые взгляды на природу и значение биогенеза, которые все еще сталкиваются друг с другом в начале двадцатого века.

Сущностное единство неорганической и органической природы, которое я пытался установить во второй книге *"Общей морфологии"* и значение которого я объяснил в четырнадцатой главе *"Загадки"*, обнаруживается на протяжении всего хода ее развития, в причинах явлений и их законах. Следовательно, имея дело с эволюцией организмов, мы отвергаем витализм и дуализм

и сохраняем нашу убежденность в том, что ее всегда можно отнести к физическим силам (и особенно к химической энергии). Поскольку мы рассматриваем плазму как ее основу (глава vi), мы можем сказать, что органическая эволюция зависит от механики и химии плазмы. Мы не постулируем никакой сверхъестественной жизненной силы для объяснения физиологических функций, и мы так же далеки от признания ее в качестве регулятора или посредника биогенетического процесса.

Если под биогенией понимать совокупность органических эволюционных процессов на нашей планете, под геогенией - процессы, задействованные в формировании самой земли, а под космогонией - те, которые произвели на свет весь мир, то биогения, очевидно, является лишь небольшой частью геогении, а это, в свою очередь, лишь небольшой раздел обширной науки космогонии. Эта важная связь достаточно очевидна, но часто упускается из виду; она касается как времени, так и пространства. Даже если мы предположим, что биогенетический процесс занял более ста миллионов лет, этот период, вероятно, намного короче того, который потребовался нашей планете для ее развития как космического тела — от первого отделения кольца туманности от сжимающегося тела Солнца до его уплотнения во вращающуюся газовую сферу, а затем до образования раскаленного шара, затвердевания коры на его поверхности и, наконец, излияния жидкой воды. Только на этой последней стадии углерод смог начать свою органогенетическую активность и перейти к образованию плазмы. Но даже этот длительный геогенетический процесс с точки зрения пространства и времени является лишь очень малой частью безграничной истории мира. Если мы далее предположим, что органическая жизнь развивается на других космических телах (*Загадка*, глава xx) таким же образом, как и на нашей земле, при сходных условиях, то вся сумма всех этих биогенетических процессов является лишь небольшой частью всеобъемлющего космогенетического процесса. Виталистическая вера в то, что его механический ход время от времени прерывался сверхъестественным созданием организмов, противоречит чистому разуму, единству природы и закону субстанции. Поэтому мы должны прежде всего твердо придерживаться убеждения, что все биогенетические процессы так же сводимы к механике вещества, как и все другие природные явления.

Механический и естественный характер развития неорганической природы, земли и всего материального мира, был математически установлен в конце восемнадцатого века великим атеистом Лапласом в его *"Небесной механике"* (1799). Аналогичная космогония, которую Кант изложил в 1755 году в своей *Общей естественной истории и теории небес*, получила признание только позже (*Загадка*, глава xiii). Но возможность дать механическое объяснение органической природы не рассматривалась до тех пор, пока Дарвин не обеспечил прочную основу для теории происхождения своей теорией отбора в 1859 году. Я предпринял первую всеобъемлющую попытку сделать это в 1866 году в моей работе *"Общая морфология"*, цель которой выражена в названии: "Общие очерки науки об органических формах, механически основанные на усовершенствовании Дарвином теории происхождения". В частности, во втором томе работы "Общая эволюция организмов" я попытался показать, что оба раздела науки, онтогенез (или эмбриология) и филогения, могут быть сведены к физиологической активности плазмы и, таким образом, объяснены механически, в более широком смысле этого слова.

Когда я изложил природу и цель филогении в 1866 году, большинство биологов сочли мою попытку неоправданной, как и сам дарвинизм, естественным следствием которого она была. Даже знаменитый Эмиль Дюбуа-Реймон, которому как физиологу это следовало бы приветствовать, назвал это "плохим романом"; он сравнил мои первые попытки построить

генеалогическое древо органических классов на основе данных палеонтологии, сравнительной анатомии и онтогенеза с гипотетическими трудами филологов по составлению генеалогического древа легендарных героев Гомера. На самом деле, я сам описал свою несовершенную попытку всего лишь как предварительный набросок, как временную гипотезу, которая откроет путь для более поздних и качественных исследований. Один взгляд на обширную литературу по филогении на сегодняшний день показывает, как много было сделано с тех пор в этой области и как далеко мы продвинулись в установлении особенностей эволюции посредством объединенных усилий множества способных палеонтологов, анатомов и эмбриологов. Десять лет назад я попытался в трех томах моей *Систематической филологии* дать исчерпывающее описание достигнутых результатов. Моей главной целью было, с одной стороны, построить естественную систему организмов на основе истории их предков, а с другой стороны, доказать механический характер филогенетического процесса. Вся деятельность организмов, участвующая в трансформации видов и производстве новых в борьбе за существование, может быть сведена к их физиологическим функциям — росту, питанию, адаптации и наследственности; а они, опять же, к механике и химии плазмы. Борьба за жизнь сама по себе является механическим процессом, в котором естественный отбор использует диспропорцию между избытком микробов и ограниченными средствами существования в сочетании с изменчивостью видов, чтобы механически и без какого-либо предвзятого замысла создавать новые целенаправленные структуры. Этот телеологический механицизм не нуждается в таинственном замысле или завершенности; он занимает свое место в общем порядке механической причинности, которая управляет всеми процессами во вселенной. Естественная целесообразность — это лишь частный случай механической причинности. Одно подчинено другому, а не противостоит ему, как хотел бы Кант.

Попытка великого Ламарка в 1809 году в его "*Зоологической философии*" утвердить трансформизм заслуживает высокой оценки монистов, потому что это была первая попытка дать естественное объяснение происхождения бесчисленных видов органических форм, населяющих нашу планету. До того времени было модно приписывать их происхождение чудесному вмешательству Творца. Теперь этому метафизическому креационизму пришлось столкнуться с физическим эволюционизмом. Ламарк объяснял постепенное формирование органических видов взаимодействием двух физиологических функций — адаптации и наследственности. Адаптация заключается в улучшении органов в результате использования и дегенерации в результате неиспользования; наследственность действует путем передачи приобретенных таким образом признаков потомству. Новые виды возникают в результате физиологической трансформации более старых видов. Тот факт, что эта великая мысль была упущена из виду в течение полувека, не умаляет ее глубокого значения. Но всеобщее признание она получила только тогда, когда Дарвин дополнил ее и заполнил причинно-следственные пробелы теорией отбора в 1859 году. Помимо этой специфически дарвиновской особенности (независимо от того, верна она или нет), фундаментальная идея трансформизма в настоящее время общепринята; сегодня ее признают даже метафизики, которые тридцать лет назад были ярыми противниками этого. Факт прогрессирующей модификации видов объясним только на основе теории Ламарка о том, что настоящие виды являются трансформированными потомками более древних видов. Несмотря на всю ученость и рвение, с которыми эта теория подвергалась нападкам, она оказалась неопровержимой; и никто не может предложить лучшую теорию,

чтобы заменить ее. Особенно это можно сказать о его главном следствии — происхождении человека от ряда других млекопитающих (непосредственно от обезьян).

Высокая ценность теории отбора Дарвина для монистической биологии в настоящее время признана всеми компетентными и беспристрастными научными авторитетами. В течение сорока четырех лет, прошедших с тех пор, как он нашел свое применение во всех областях биологии, он использовался в более чем сотне крупных работ и нескольких тысячах эссе для объяснения биологических явлений. Одного этого достаточно, чтобы показать его глубокую важность. Следовательно, говорить, как это делалось несколько раз в последнее время, что дарвинизм находится в упадке или даже "мертв и похоронен" - это простое незнание предмета и соответствующей литературы. Однако абсурдные сочинения такого рода (такие, как "*У смертного одра дарвинизма*" Деннерта) оказывают определенное практическое влияние, поскольку они соответствуют преобладающим суевериям в теологии и метафизике. К сожалению, они также, по-видимому, привлекают внимание тем обстоятельством, что некоторые ботаники настойчиво нападают на дарвиновскую теорию. Одним из наиболее заметных из них является Ганс Дриш, который утверждает, что у всех дарвинистов (и, следовательно, у подавляющего большинства современных биологов) размягчение мозга и что дарвинизм (как и философия Гегеля) является заблуждением целого поколения. Высокомерие этого тщеславного писателя примерно равно неясности его биологических взглядов, путаница которых прикрывается рядом самых экстравагантных метафизических спекуляций. Все эти нападки недавно были очень умело опровергнуты Плейтом в его работе "*О значении дарвиновского принципа отбора и проблеме основания видов*" (второе издание, 1903). Наиболее тщательной из недавних защит дарвинизма является защита Августа Вейсмана в его *Лекциях по теории происхождения* (1902) и других работах. Но выдающийся зоолог заходит слишком далеко, когда он стремится доказать всемогущество отбора и желает обосновать это несостоятельной молекулярной гипотезой — теорией зародышевой плазмы, которую мы сейчас рассмотрим. Отбросив эти или другие преувеличения, мы можем сказать вместе с Вейсманом, что теория происхождения Ламарка получила прочную причинно-следственную основу благодаря теории отбора Дарвина. Его истинными основами являются эти три явления: наследственность, адаптация и борьба за существование. Все три, как я часто говорил, имеют чисто механическую, а не телеологическую природу. Наследственность тесно связана с физиологической функцией размножения, а адаптация - с питанием; борьба за жизнь логически и математически вытекает из диспропорции между количеством потенциальных особей (зародышей) и реальных особей, которые достигают зрелости и продолжают вид.

Когда я в своей работе "*Общая морфология*" попытался добиться признания теории отбора Дарвина и представил эволюцию как всеобъемлющую теорию с точки зрения монистической философии, появился ряд работ, иногда ценных, в которых проводились специальные исследования различных частей огромной области. Восемнадцать лет спустя была опубликована более крупная работа, которая исходила из тех же монистических принципов, но пришла к тому же выводу другим путем. В 1884 году Карл Негели, один из наших самых способных ботаников-философов, опубликовал свою *Механико-физиологическую теорию эволюции*. Эта интересная книга состоит из различных частей. Особенно примечательно, что эволюция представлена в нем как единственно возможная и естественная теория происхождения видов; даже морфология и классификация явно рассматриваются как "филогенетические науки". Глава об архигонии — темной и опасной проблеме, которой ученые обычно избегают! — является одной из лучших, написанных на эту тему. С другой стороны,

Нагели полностью отвергает теорию отбора Дарвина и объясняет происхождение видов внутренней "определенно направленной изменчивостью", независимо от условий существования во внешнем мире. Как верно заметил Вейсман, этот внутренний принцип эволюции, который обходится без адаптации в истинном смысле этого слова, в основе своей является просто "филетической жизненной силой". Это не становится более приемлемым для Нагели, когда он выстраивает на этом тонкую метафизическую систему и постулирует особый "принцип возбуждения". Но теория идиоплазмы, которую он связывает с ней, имеет определенную ценность, поскольку она более полно раскрывает дифференцировку клеточной плазмы на две физиологически разные части - идиоплазму наследственного вещества и трофоплазму как питательное вещество клетки.

Виталистическая и телеологическая идея внутреннего принципа эволюции, который определяет происхождение видов животных и растений независимо от окружающей среды и ее условий, встречается не только в "механико-физиологической" теории Негели, но и в ряде других попыток объяснить механизмы трансформации видов. Все эти усилия приветствуются академическими философами с их кантистским дуализмом (механицизм справа, телеология слева), которые особенно стремятся сохранить сверхъестественный элемент, "космический разум" Рейнке, или мудрость Творца, или божественную творческую мысль. Все эти дуалистические и телеологические усилия имеют один и тот же недостаток: они упускают из виду или не в состоянии должным образом оценить огромное влияние окружающей среды на формирование и модификацию организмов. Более того, когда они отрицают прогрессивную наследственность и ее связь с функциональной адаптацией, они теряют главный фактор трансформации. Это относится также к теории зародышевой плазмы.

Желание глубже проникнуть в таинственные процессы, происходящие в плазме, в физиологической деятельности наследственности и адаптации привело к формулированию ряда молекулярных теорий. Главными из них являются теория пангенеза Дарвина (1878), моя собственная теория перигенеза (1876), теория идиоплазмы Негели (1884), теория зародышевой плазмы Вейсмана (1885), теория мутаций Де Бри и др. Поскольку я уже рассматривал их в шестой главе (а также в девятой главе *Истории творения*), я могу отослать читателя к ней. Ни одна из этих или подобных попыток не позволила полностью решить очень сложные проблемы, о которых идет речь, и ни одна из них не получила широкого признания. Однако есть один из них, который мы должны рассмотреть более внимательно, потому что он не только рассматривается многими биологами как величайшее достижение теории отбора со времен Дарвина, но и затрагивает корни нескольких главных проблем биогенеза. Я имею в виду широко обсуждаемую теорию зародышевой плазмы Августа Вейсмана (из Фрейбурга), одного из наших самых выдающихся зоологов. Он не только продвигал теорию происхождения в своих многочисленных работах за последние тридцать лет, но и выставил в надлежащем свете огромную важность и абсолютную точность теории отбора. Но в своих попытках найти для этого молекулярно-физиологическую основу он путем метафизических спекуляций сформулировал совершенно несостоятельную теорию плазмы. Полностью признавая способности, последовательность и умелое обращение, которые продемонстрировал Вейсман, я вынужден еще раз с ним не согласиться. Его идеи недавно были полностью опровергнуты Максом Кассовицем (1902) в его *Общей биологии* Людвигом Плейтом в упомянутой мной работе о дарвиновском принципе отбора. Нам нет необходимости вдаваться в подробности сложной

гипотезы относительно молекулярной структуры плазмы, которую Вейсман выдвинул в поддержку своей теории наследственности - своей теории биофоры, детерминант, идей и т.д., — потому что они не имеют теоретической основы и не имеют практического применения. Но мы должны подвергнуть некоторой критике одно из их главных последствий. В интересах своих сложных гипотез Вейсман отрицает один из важнейших принципов трансмутации Ламарка, а именно наследование приобретенных признаков.

Когда в 1866 году я предпринял первую попытку сформулировать феномены наследственности и адаптации в виде определенных законов и расположить их последовательно, я провел различие между консервативной и прогрессивной наследственностью (глава ix, *История творения*). Консервативная наследственность, или наследование унаследованных признаков, передает потомству морфологические и физиологические особенности, которые каждый индивид получил от своих родителей. Прогрессивная наследственность, или наследование приобретенных признаков, передает потомству часть тех черт, которые были приобретены родителями в ходе их индивидуальной жизни. Главными из них являются признаки, которые обусловлены деятельностью самих органов. Увеличение использования органов вызывает больший доступ к питанию и способствует их росту; уменьшение нагрузки на органы имеет противоположный эффект. У нас под рукой есть примеры изменения мышц или глаз, движения руки или горла при рисовании или пении и так далее. В этих и во всех других искусствах действует правило: практика совершенствует. Но это почти повсеместно применимо к физиологической активности плазмы, даже к ее высшей и наиболее поразительной функции — мышлению; память и способность к рассуждению улучшаются постоянными упражнениями клеток, составляющих этот орган, точно так же, как мы наблюдаем в случае с руками и органами чувств.

Ламарк признавал огромное морфологическое значение этого физиологического использования органов и не сомневался, что вызванная модификация в определенной степени передается потомству. Когда я рассматривал эту корреляцию прямой адаптации и прогрессивной наследственности в 1866 году, я сделал особый упор на "закон кумулятивной адаптации" (*Общая морфология*, ii., стр. 208). "Все организмы претерпевают важные и постоянные (химические, морфологические и физиологические) изменения под воздействием изменения условий их жизни, незначительные сами по себе, но продолжающиеся в течение длительного времени или часто повторяющиеся". В то же время я указал, что в данном случае тесно связаны две группы явлений, которые часто разделяются, а именно кумулятивная наследственность: во—первых, *внешняя*, обусловленная действием внешних условий (пища, климат, окружающая среда и т.д.), и, во-вторых, *внутренняя*, обусловленная реакцией организма, влиянием внутренних условий (привычка, использование и неиспользование органов и т.д.). Действие внешних воздействий (свет, тепло, электричество, давление и т.д.) не только вызывает реакцию пораженного организма (энергию движения, ощущения, хемоз и т.д.), но и оказывает особое влияние как трофический стимул на его питание и рост. Последний элемент был особенно изучен Вильгельмом Ру; его функциональная адаптация (1881) совпадает с моей кумулятивной адаптацией, на тесную связь которой с коррелятивной адаптацией я указал в 1866 году. Плейт недавно дал этой "определенно направленной вариации" название эктогенетического ортогенеза, или, кратко, эктогенеза.

Споры о прогрессивной наследственности все еще продолжаются то тут, то там. Вейсман полностью отрицает это, потому что он не может привести это в соответствие со своей теорией

зародышевой плазмы, и потому что он считает, что нет никаких экспериментальных доказательств в ее поддержку. Ряд способных биологов согласны с ним, увлеченные его блестящей аргументацией. Однако многие из них по глупости придают большое значение экспериментам в области наследственности, которые ничего не доказывают; например, тот факт, что потомство млекопитающего, которому отрезали хвост, не наследует этот признак. Ряд недавних наблюдений, по-видимому, доказывает, что в некоторых случаях даже дефекты такого рода (когда они вызвали глубокое и длительное заболевание пораженной части тела) могут передаваться потомству. Однако, что касается образования новых видов, этот факт не имеет значения; в данном случае речь идет о кумулятивной или функциональной адаптации. Экспериментальные доказательства этого трудно найти, если требуется строгая демонстрация типа физических экспериментов; биологические условия, как правило, слишком сложны и предлагают слишком много слабых мест для строгой критики. Прекрасные эксперименты Стэндфуса и К. Фишера (Цюрих) показали, что изменения в окружающей среде (такие как температура или пища) могут вызывать поразительные модификации, которые передаются потомству. В любом случае, в обширном арсенале морфологии, сравнительной анатомии и онтогенеза имеется множество ярких доказательств прогрессивной наследственности.

Сравнительная анатомия дает ряд наиболее ценных аргументов в пользу других филогенетических вопросов, а также прогрессивной наследственности; и то же самое можно сказать о сравнительной анатомии и сравнительном онтогенезе. Я собрал и проиллюстрировал многие из этих доказательств в новом издании моей *Антропогении*. Однако, чтобы правильно понять и оценить их, читатель должен иметь некоторое представление о методах критического сравнения. Это означает не только обширные знания анатомии, онтогенеза и классификации, но и практику в морфологическом мышлении и аргументации. Многим нашим современным биологам не хватает этой квалификации, особенно тем "точным" наблюдателям, которые ошибочно воображают, что могут понять обширные группы явлений путем точного описания детальных микроскопических структур и т.д. Многие выдающиеся цитологи, гистологи и эмбриологи полностью утратили общее представление о своей работе, погрузившись в эти детали. Они даже отвергают некоторые фундаментальные идеи сравнительной анатомии, такие как различие между гомологией и аналогией; Вильгельм Гис, например, заявил, что эти "академические идеи" являются "ненадежными инструментами". С другой стороны, физиологические эксперименты должны способствовать решению морфологических проблем, а о них они ничего не могут сказать. Чтобы показать неопределимую ценность сравнительной анатомии для филогении, мне достаточно указать на один из ее наиболее успешных разделов - скелет позвоночных, сравнение различных форм черепа, позвоночного столба, конечностей и т.д. Не напрасно более ста лет талантливые ученые, от Гете и Кювье до Хаксли и Гегенбаура, посвящали годы кропотливых исследований методическому сравнению этих похожих, но непохожих форм. Они были вознаграждены открытием общих законов строения, которые могут быть объяснены только в смысле современной эволюции происхождением от общих предков.

Мы имеем поразительный пример этого в конечностях млекопитающих, которые при одинаковом внутреннем строении скелета демонстрируют очень большое разнообразие во внешней форме — тонкие кости бегающих хищников и копытных, весловые кости кита и тюленя, лопаточные кости крота и гипудея, крылья летучей мыши, кости для лазания обезьяны и дифференцированные конечности человеческого тела. Все эти различные формы скелета произошли от одной и той же общей стволовой формы древнейших млекопитающих триаса; их различные формы и структуры множеством способов приспособлены к различным функциям;

но они возникают *благодаря* этим функциям, и все эти функциональные адаптации могут быть поняты только с помощью прогрессивной наследственности. Теория зародышевой плазмы не дает никакого причинно-следственного объяснения ни одному из них.

Большинство современных биологов придерживаются мнения, что из двух основных составляющих клетки с ядром цитоплазма клеточного тела выполняет функцию питания и адаптации, в то время как кариоплазма ядра осуществляет размножение и наследственность. Впервые я выдвинул эту точку зрения в девятой главе "*Общей морфологии*" (в 1866 году); впоследствии она была прочно и эмпирически подтверждена превосходными исследованиями Эдуарда Страсбургера, братьев Оскара и Ричарда Хертвигов и других. Сложные, более тонкие структуры, которые эти наблюдатели обнаружили при делении клеток, привели к теории о том, что окрашиваемая часть ядра, хроматин, является реальной наследственной материей или материальным субстратом энергии наследственности. Вейсманн добавил теорию о том, что эта зародышевая плазма живет совершенно отдельно от других веществ в клетке, и что последняя (сoma-плазма) не может передать зародышевой плазме признаки, приобретенные ею в результате адаптации. Именно на основании этой теории он выступает против прогрессирующей наследственности. Представители последнего (включая меня) не принимают это абсолютное отделение зародышевой плазмы от плазмы тела; мы считаем, что даже в процессе клеточного деления в одноклеточном организме происходит частичное смешивание двух видов плазмы (кариолиз), и что в многоклеточном организме гистоны также гармоничное соединение всех клеток их плазматическими волокнами делает достаточным воздействие всех клеток организма на зародышевую плазму зародышевых клеток. Макс Кассовиц показал, как мы можем объяснить это влияние молекулярной структурой плазмы.

В начале двадцатого века новая биологическая теория вызвала большой интерес, и одни приветствовали ее как экспериментальное опровержение теории отбора Дарвина, а другие - как ценное дополнение к ней. Выдающийся ботаник Хьюго де Брис (из Амстердама) прочитал интересную лекцию на научном конгрессе в Гамбурге в 1901 году на тему "Мутации и мутационные периоды в происхождении видов". Опираясь на многолетние эксперименты по селекции и некоторые остроумные предположения, он считает, что открыл новый метод трансформации видов, резкую модификацию определенной формы на определенном этапе, и таким образом дискредитировал теорию Дарвина об их постепенном изменении в течение длительных периодов времени. В большом труде, посвященном *Экспериментам и наблюдениям за происхождением видов в царстве растений* (1903), Де Бри попытался продемонстрировать истинность своей теории мутации. Горячее одобрение, которое он получил от ряда выдающихся ботаников, и особенно физиологов растений, не было разделено зоологами. Из них Вейсман в своих *Лекциях по теории происхождения* (1902, ii, с. 358) и Плейт в своих *Проблемах видообразования* (1903, с. 174) полностью рассмотрели теорию мутаций и, высоко оценивая интересные наблюдения и эксперименты Де Бри, отвергли теорию, которую он на них построил. Поскольку я разделяю их мнение, я могу отослать читателя, интересующегося этими сложными проблемами, к их работам и ограничусь здесь следующими наблюдениями. Главная слабость теории мутации Де Бри заключается в ее логической стороне, в его догматическом различии между видами и разновидностями, мутацией и вариацией. Когда он считает постоянство видов фундаментальным "фактом наблюдения", мы можем только сказать, что это (относительное) постоянство видов очень различно в разных классах. Во многих классах (например, насекомые, птицы, многие орхидеи и злаковые) мы можем исследовать тысячи образцов вида, не обнаруживая никаких индивидуальных различий; в других классах

(таких как губки, кораллы, в родах *rubus* и *hieracium*) вариабельность настолько велика, что классификаторы не решаются выделять фиксированные виды. Заметное различие между различными формами изменчивости, которое, как утверждает Де Бри, не может быть доведено до конца; колеблющиеся вариации (которые он считает несущественными) нельзя четко отличить от резких мутаций (в результате которых, как предполагается, в конечном итоге образуются новые виды). Мутации Де Бри (которые я выделил в "*Общей морфологии*" как "чудовищные изменения" среди других видов вариаций) не следует путать с палеонтологическими мутациями Ваагена (1869) и Скотта (1894), носящими то же название. Внезапные и поразительные изменения образа жизни, которые Де Бри наблюдал только у одного-единственного вида *\_WBR\_nnothera*, *происходят очень редко и не могут рассматриваться как обычное начало образования новых видов*. Любопытной случайностью является то, что этот вид носит название *\_WBR\_othnothera Lamarckiana*; *взгляды великого Ламарка на мощное влияние функциональной адаптации не были опровергнуты Де Бри*. На самом деле следует тщательно отметить, что Де Брис, как и все компетентные современные биологи, твердо убежден в истинности теории происхождения Ламарка. Это должно быть хорошо понято, потому что современные метафизики видят в предполагаемом опровержении дарвинизма гибель всей теории трансформизма и эволюции. Когда они апеллируют в этом смысле к его самым яростным оппонентам, Деннерту, Дришу и Флейшману, мы можем напомнить им, что любопытные проповеди этих второстепенных софистов больше не замечает ни один компетентный и информированный ученый.

Не только в блестящих рассуждениях Де Бри и Негели, но и во многих других ботанических работах, в которых в последнее время предпринимались попытки продвинуть теорию происхождения, мы обнаруживаем разительное отличие от преобладающих взглядов зоологов в трактовке ряда общебиологических проблем. Это различие, конечно, связано не с диспропорцией способностей в двух великих и соседних лагерях биологии, а с различиями в явлениях, которые мы наблюдаем в растительной жизни, с одной стороны, и животной - с другой. Следует особо отметить, что организм высших животных (включая наш собственный) гораздо более тщательно дифференцирован в своих различных органах и гораздо более подвержен нашему непосредственному восприятию, чем организм высших растений. Основные свойства и деятельность наших мышц, скелета, нервов и органов чувств сразу же становятся понятными в сравнительной анатомии и физиологии. Изучение соответствующих явлений в телах высших растений гораздо сложнее. Особенности бесчисленных элементарных органов клеточной монархии животного организма гораздо более сложны, но в то же время гораздо более понятны, чем особенности клеточной республики высшего растительного организма. Таким образом, филогения растений сталкивается с гораздо большими трудностями, чем филогения животных; эмбриология первых говорит гораздо меньше подробностей, чем эмбриология последних. Таким образом, мы можем понять, почему биогенетический закон не так широко признается ботаниками, как зоологами. Палеонтология, которая предоставляет такой ценный ископаемый материал для многих групп животного царства, что мы можем более или менее правильно составить на его основе их родословное древо, дает нам очень мало для большинства групп растительного царства. С другой стороны, крупная и резко очерченная растительная клетка с ее различными органеллами гораздо более ценна в связи со многими проблемами, чем крошечная животная клетка. Фактически, для многих физиологических целей организм высшего растения более доступен для точных физических и химических исследований, чем организм высшего животного.

Противоположность менее заметна в царстве протистов, поскольку различие между животным и растительным миром в основном ограничивается различием в метаболизме и, в конце концов, полностью исчезает в области одноклеточных форм жизни. Следовательно, для ясного и беспристрастного рассмотрения великих проблем биологии, и особенно филогении, крайне важно обладать знаниями как в области зоологических, так и в области ботанических исследований. Два великих основателя теории происхождения — Ламарк и Дарвин - смогли так глубоко проникнуть в тайны органической жизни и ее развития, потому что обладали обширными достижениями как в ботанике, так и в зоологии.

Из различных тенденций, которые недавно проявились среди зоологов и ботаников при обсуждении теории происхождения, мы часто обнаруживаем, что неоламаркизм и неodarвинизм выделяются как противоположные школы. Это противопоставление не имеет смысла до тех пор, пока мы не поймем под ним альтернативы трансформизма — с теорией отбора или без нее. Единственный принцип, который отличает собственно дарвинизм от более старого ламаркизма, - это борьба за существование и основанная на ней теория отбора. Совершенно неправильно делать тест признанием или отклонением прогрессивной наследственности. Дарвин был так же твердо убежден, как Ламарк или я сам, в огромной важности наследования приобретенных признаков, и особенно в наследовании функциональных адаптаций; он просто приписывал этому более ограниченную сферу влияния, чем Ламарк. Вейсман, однако, полностью отрицает прогрессивную наследственность и хочет свести все к "всемогуществу естественного отбора". Если этот взгляд Вейсмана и основанная им на нем теория зародышевой плазмы верны, то ему одному принадлежит честь основать совершенно новую (и, по его мнению, очень плодотворную) форму трансформизма. Но совершенно неправильно называть этот вейсманизм неodarвинизмом, как это часто происходит в Англии. Точно так же неправильно называть неоламаркистами Негели, Де Бри и других современных биологов, которые отвергают отбор.

Если теория происхождения верна, как сейчас признают все компетентные биологи, она возлагает на морфологию задачу приблизительного определения происхождения каждой живой формы. Она должна попытаться объяснить действительную организацию каждого из них его прошлым и распознать причины его модификации в ряду его предков. Я предпринял первую попытку решить эту трудную задачу по созданию стволовой истории, или филогении, в качестве независимой исторической науки в моей "Общей эволюции" (во втором томе "*Общей морфологии*"). С ним я связывал как со второй и столь же значимой частью онтогенез; я понимал под ним всю науку о развитии индивида, как эмбриологию, так и метаморфологию. Онтогенез пользуется привилегиями (особенно в том, что касается определенности) чисто описательной науки, когда он ограничивается точным описанием непосредственно наблюдаемых фактов, будь то эмбриональные процессы в утробе матери или более поздние метаморфические процессы. Задача филогении гораздо сложнее, поскольку ей приходится расшифровывать давно прошедшие процессы с помощью несовершенных свидетельств и использовать свои документы с максимальной осторожностью.

Тремя наиболее ценными источниками данных о филогении являются палеонтология, сравнительная анатомия и онтогенез. Палеонтология представляется наиболее надежным источником, поскольку она дает нам осязаемые факты в виде окаменелостей, свидетельствующих о преемственности видов в долгой истории органической жизни. К сожалению, наши знания об окаменелостях очень скудны и часто очень несовершенны.

Следовательно, многочисленные пробелы в его положительных доказательствах должны быть восполнены результатами двух других наук, сравнительной анатомии и онтогенеза. Я полностью разобрался с этим в своей *"Антропогении"*. Поскольку я также говорил об общих чертах этих филетических свидетельств в шестнадцатой главе *Истории творения*, мне не нужно делать здесь ничего большего, кроме как повторить, что необходимо одинаково и разборчиво использовать все три класса документов, если мы хотим правильно достичь цели филогении. К сожалению, это требует досконального знания всех трех наук, а это встречается очень редко. Большинство эмбриологов пренебрегают палеонтологией, большинство палеонтологов эмбриологией, в то время как сравнительной анатомией, наиболее сложной частью морфологии, требующей самых обширных знаний и здравого суждения, пренебрегают и те, и другие. Помимо этих трех источников филогении, существуют ценные доказательства, представленные каждой отраслью биологии, особенно хорологией, онкологией, физиологией и биохимией.

Хотя за последние тридцать лет были проведены очень обширные филогенетические исследования, и они дали ряд интересных результатов, многие ученые, похоже, все еще смотрят на них с определенным недоверием; некоторые вообще оспаривают их научную ценность и говорят, что это не что иное, как воздушные и несостоятельные спекуляции. Особенно это касается многих физиологов, которые рассматривают эксперимент как единственный точный метод исследования, и многих эмбриологов, которые считают, что их единственной задачей является описание. Принимая во внимание эти скептические суждения, мы можем вспомнить историю и природу геологии. Сейчас никто не ставит под сомнение огромную важность и различные области применения этой науки, хотя в ней, как правило, нет возможности непосредственно наблюдать исторические процессы. Ни один ученый сейчас не сомневается в том, что три обширных последовательных образования мезозойского периода — триасовый, юрский и меловой — образовались из морских отложений (извести, песчаника и глины), хотя никто не был свидетелем фактического образования; сегодня никто не сомневается в том, что ископаемые скелеты рыб и рептилий, которые мы находим в этих группах, являются не таинственными причудами природы, а остатками вымерших рыб и рептилий, которые жили на земле миллионы лет назад. И когда сравнительная анатомия показывает нам генеалогическую связь этих родственных форм, а филогенез (с помощью онтогенеза) конструирует их древо предков, их исторические гипотезы столь же здравы и надежны, как гипотезы геологии; разница лишь в том, что последние намного проще и, следовательно, их легче построить. Филогения и геология по своей сути являются *историческими науками*.

Гипотезы необходимы в филогении и геологии, где эмпирические данные неполны, как и в любой другой исторической науке. Не умаляет их ценности утверждение о том, что иногда они слабы и должны быть заменены лучшими и более сильными. Слабая гипотеза всегда лучше, чем никакой. Поэтому мы должны протестовать против глупого страха перед гипотезами, который выдвигают против наших филогенетических методов представители точных и описательных наук. Такое уклонение от гипотез часто скрывает недостаточное знание других наук, неспособность к синтетическому мышлению и слабое чувство причинно-следственной связи. Иллюзии, в которые это приводит многих ученых, можно увидеть из того факта, что химия, например, считается "точной" наукой; однако ни один химик никогда не видел атомов и молекул соединений, которыми он занимается ежедневно, или сложных соотношений, на предположении о которых основана вся современная структурная химия. Все эти гипотезы основаны на умозаключениях, а не на непосредственном наблюдении.

Я с самого начала настаивал на тесной причинно-следственной связи между онтогенезом и филогенезом, с тех пор как провел различие между этими двумя частями биогенеза в пятой книге *"Общей морфологии"*. Я также подчеркивал механический характер этих наук и пытался дать физиологическое объяснение их морфологических явлений. До тех пор эмбриология рассматривалась как чисто описательная наука. Карл Эрнст Бэр, который заложил прочную основу для этого в своей классической работе *"Эмбриология животных"* (1828), был убежден, что все явления индивидуального развития могут быть сведены к законам роста; но он совершенно не осознавал реального направления этого роста, его "целесообразности", реальных причин построения. Выдающийся вюрцбургский анатом Альберт Келликер, в чьем *Руководстве по эмбриологии человека* (1859) впервые было дано всеобъемлющее изложение науки с клеточной точки зрения, даже в четвертом издании (1884) придерживался мнения, что "законы развития организма все еще полностью неизвестны". В противовес этому общепринятому мнению я попытался в 1866 году доказать, что Дарвин, улучшив теорию происхождения, не только решил филогенетическую проблему происхождения видов, но, в то же время, дал нам ключ к открытию закрытых дверей эмбриологии, а также к изучению причин онтогенетических процессов. Я сформулировал эту точку зрения в двадцатой главе *"Общей морфологии"* в сорока четырех тезисах, из которых я процитирую только следующие три: 1. Развитие организмов - это физиологический процесс, зависящий от механических причин или физико-химических движений. 40. Онтогенез, или развитие органической особи, непосредственно определяется филогенезом, или эволюцией органического ствола (*филона*), к которому она принадлежит. 41. Онтогенез - это краткое и быстрое повторение филогенеза, определяемое физиологическими функциями наследственности и адаптации. Суть моего биогенетического принципа выражена в этих и остальных тезисах о причинно-следственной связи бионического и филетического развития. В то же время я совершенно ясно даю понять, что я сводлю физический процесс онтогенеза, а также филогенеза, к чистой механике плазмы (в смысле критической философии).

Всеобъемлющий фундаментальный закон органического развития был кратко сформулирован мной в пятой книге *"Общей морфологии"* и в десятой главе *"Истории творения"* (более полно разработан в четырнадцатой главе десятого издания 1902 года). Впоследствии я попытался надежно установить его двумя различными способами. Во-первых, я доказал в своих *Исследованиях теории желудка* (1872-1877), что у всех тканевых животных, от низших губок и полипов до высших суставчатых и позвоночных, многоклеточный организм развивается из одной и той же примитивной эмбриональной формы (*гастроулы*), и что это является онтогенетическим повторением, в силу наследственности, соответствующей стволовой формы (*гастры*). Во-вторых, я предпринял первую попытку в своей *"Антропогении"* (1874) проиллюстрировать эту теорию перепросмотра на примере нашего собственного человеческого организма, пытаясь объяснить сложный процесс индивидуального развития, для всего организма в целом и каждой его отдельной части, причинно-следственной связью с основной историей наших животных предков. В последнем издании этой монистической "онтогенез человека" я привел множество иллюстраций (тридцать табличек и пятьсот гравюр) этих сложных структур и попытался сделать предмет еще более понятным, добавив шестьдесят генетических таблиц. Я могу отослать читателя к этой работе,<sup>[10]</sup> и не останавливаться здесь больше на биогенетическом законе, тем более что один из моих учеников, Генрих Шмидт (из Йены), недавно описал его биологическое значение, его раннюю историю и нынешнее положение в очень ясной и достоверной небольшой работе (*Биогенетический закон Геккеля и*

его критики). Я добавлю лишь пару слов о борьбе, которая велась в течение тридцати лет за полное или частичное признание биогенетического закона, его эмпирическое установление и философское применение.

В самом названии "фундаментальный закон биогенеза", которое я дал своей теории перепросмотра, я утверждаю, что она универсальна. Каждый организм, от одноклеточных протистов до криптогамов и селентерий, и от них до цветковых растений и позвоночных, воспроизводит в своем индивидуальном развитии, в силу определенных наследственных процессов, часть истории своих предков. Само слово "рекапитуляция" подразумевает частичное и сокращенное повторение хода первоначального филетического развития, определяемого "законами наследственности и адаптации". Наследственность приводит к воспроизведению определенных эволюционных черт; адаптация вызывает их модификацию в зависимости от условий окружающей среды — сгущение, нарушение или фальсификацию. Поэтому я с самого начала настаивал на том, что биогенетический закон состоит из двух частей: одной позитивной и палингенетической, а другой ограничительно негативной и ценогенетической. *Палингенез* воспроизводит часть первоначальной истории стебля; *ценогенез* нарушает или изменяет эту картину вследствие последующих модификаций первоначального хода развития. Это различие является наиболее важным, и его нельзя слишком часто повторять ввиду упорного непонимания моих оппонентов. Это упускается из виду теми, кто (как Плейт и Штейнманн) признает его лишь частичную обоснованность, и теми, кто отвергает его полностью (как Кейбел и Хенсен). Эмбриолог Кейбел является наиболее любопытным из них, поскольку он сам привел немало доказательств биогенетического закона в своих тщательных описательно-эмбриологических работах. Но он так мало овладел этим искусством, что никогда не понимал различия между палингенезом и ценогенезом.

Особенно прискорбно, что один из наших самых выдающихся эмбриологов Оскар Хертвиг из Берлина, который тридцать лет назад представил множество доказательств в пользу биогенетического закона, недавно присоединился к его противникам. Его предполагаемое "исправление" или модификация этого является, как справедливо сказал Кейбел, полным отказом от него. Генрих Шмидт частично объяснил причины этого изменения в своей работе о биогенетическом законе. Они не лишены связи с психологической метаморфозой, которой подвергся Оскар Хертвиг в Берлине. В рассуждении "Развитие биологии в девятнадцатом веке", с которым он выступил на научном конгрессе в Ахене в 1900 году, он открыто принял дуалистические принципы витализма (хотя и говорит, что они "так же ненадежны, как химико-физическая концепция противостоящей механической школы"). Взгляды, которые он недавно выдвинул на бесполезность дарвинизма и ненадежность филогенетических гипотез, диаметрально противоположны мнениям, которые он представлял в Йене двадцать пять лет назад, и тем, которые его брат Ричард Хертвиг из Мюнхена последовательно отстаивает в своем замечательном *Руководстве по зоологии*.

В противовес механическому онтогенезу, который я сформулировал в 1866 году и воплотил в биогенетическом законе, впоследствии возник ряд других тенденций в эмбриологии, получивших общее название "механическая эмбриология" и разветвляющихся во всех направлениях. Главной из них, привлечшей внимание тридцать лет назад, были псевдомеханические теории Вильгельма Хиса, который оказал большую услугу онтогенезу своими точными описаниями и достоверными иллюстрациями эмбрионов позвоночных, но который не имеет ни малейшего представления о сравнительной морфологии и поэтому

разработал самые необычные теории о природе органического развития. В своем исследовании *"Первый набросок тела позвоночного"* (1868) и многих более поздних работах Он пытался объяснить сложные онтогенетические явления прямыми и простыми физическими линиями, сводя их к эластичности, изгибу, складыванию эмбриональных слоев и т.д., При этом явно отвергая филогенетический метод; он говорит, что это "простой обходной путь, и совершенно ненужный для объяснения онтогенетических фактов (как прямых следствий физиологических принципов развития)". На самом деле, природа скорее играет роль гениального портного в Его псевдомеханических и тектогенетических спекуляциях, как я показал в третьей главе *"Антропогенеза"*. Поэтому их в шутку называли "теорией портного". Однако они ввели в заблуждение нескольких эмбриологов, открыв путь к прямому и чисто механическому объяснению сложных эмбриональных явлений. Хотя сначала ими восхищались, а затем сразу же отказались, в последнее время они нашли ряд сторонников в различных областях эмбриологии.

Огромный успех, которого добилась современная экспериментальная физиология благодаря широкому использованию физических и химических экспериментов, вселил надежду на достижение аналогичных результатов в эмбриологии с помощью тех же "точных" методов. Но применение их в этой науке возможно лишь в незначительной степени из-за огромной сложности исторических процессов и невозможности "точного" определения исторических вопросов. Это верно для обеих ветвей эволюции, индивидуальной и филетической. Эксперименты по происхождению видов имеют очень малую ценность, как я уже говорил ранее; и это, как правило, верно и для эмбриологических экспериментов. Однако последние, особенно тщательные эксперименты на первых стадиях онтогенеза, дали некоторые интересные результаты, особенно в отношении физиологии и патологии эмбриона на самых ранних стадиях развития. *Archiv für Entwicklungsmechanik*, который редактируется главным представителем этой школы Вильгельмом Ру, содержит, помимо этих ценных исследований, большое количество статей по онтогенезу, которые частично опираются на биогенетический закон, а частично игнорируют его.

Психология и биогения до настоящего времени считались наиболее сложными разделами биологии для монистического объяснения и сильнейшими опорами дуалистического витализма. Оба раздела становятся доступными монизму и механико-причинному объяснению с помощью биогенетического закона. Тесная корреляция, которую он устанавливает между индивидуальным и филетическим развитием и которая зависит от взаимодействия наследственности и адаптации, позволяет объяснить и то, и другое. Что касается первого, я сформулировал следующий принцип тридцать лет назад в моем первом исследовании теории желудка: "Филогенез - это механическая причина онтогенеза". Этот единственный принцип ясно выражает суть нашей монистической концепции органического развития:

В будущем каждый изучающий должен будет заявить о себе за или против этого принципа, если в биогении он не довольствуется простым восхищением чудесными явлениями, а желает понять их значение. Этот принцип также проясняет широкую пропасть, отделяющую старую телеологическую и дуалистическую морфологию от современной механической и монистической науки. Если будет доказано, что физиологические функции наследственности и адаптации являются единственными причинами органического строительства, то всякая телеология, а также дуалистические и метафизические объяснения будут исключены из сферы биогенеза. Непримируемое противоречие между двумя ведущими принципами очевидно. Либо

существует, либо нет прямой и причинно-следственной связи между онтогенезом и филогенезом. Либо онтогенез является кратким изложением филогенеза, либо нет. Либо эпигенез и происхождение, либо преформирование и сотворение.

Повторяя здесь эти принципы, я хотел бы особо подчеркнуть тот факт, что, по моему мнению, наша "механическая биогения" является одной из сильнейших опор монистической философии.

---

## XVII

### ЦЕННОСТЬ ЖИЗНИ

Изменения в жизни—Цель жизни—Прогресс жизни—Исторические цели—Исторические волны—Ценность жизни в классах и расах людей—Психология нецивилизованных рас—Дикари—Варвары—Цивилизованные нации—Образованные нации—Три стадии развития (низшая, средняя и высшая) в каждом из четырех классов—Индивидуальная и социальная ценность цивилизованной жизни в пяти разделах питания, размножения, движения, ощущений и умственной жизни—Оценка человеческой жизни.

Ценность человеческой жизни видится нам сегодня, теперь, когда эволюция установлена, в совершенно ином свете, чем пятьдесят лет назад. Сейчас мы привыкли рассматривать человека как естественное существо, самое высокоразвитое из известных нам природных существ. Те же "вечные железные законы", которые управляют эволюцией всего космоса, управляют и нашей собственной жизнью. Монизм учит, что вселенная действительно заслуживает своего названия и является всеобъемлющим единым целым — называем ли мы ее Богом или Природой. Монистическая антропология в настоящее время установила тот факт, что человек является лишь крошечной частью этого огромного целого, плацентарным млекопитающим, развившимся из ветви отряда приматов в поздний третичный период. Следовательно, прежде чем мы попытаемся оценить ценность человеческой жизни, мы бросим взгляд на значение органической жизни в целом.

Беспристрастный обзор истории органической жизни на нашей планете учит, прежде всего, тому, что это процесс постоянных изменений. Миллионы животных и растений умирают каждую секунду, в то время как им на смену приходят другие миллионы; у каждого индивидуума есть свой определенный период жизни, живет ли он всего несколько часов, как муха-однодневка или инфузория, или, как веллингтония, драконово дерево Ортава и многие другие гигантские деревья, живет тысячи лет. Даже вид, совокупность похожих особей, столь же преходящ, как и отряды и классы, охватывающие множество видов животных и растений. Большинство видов приурочено к одному периоду органической истории земли; лишь немногие виды или роды проходят неизменными через несколько периодов, и ни один из них не жил во всех этих периодах. Филогения, опирающаяся на факты палеонтологии, недвусмысленно учит, что каждая конкретная форма жизни существовала более или менее длительный период в течение многих (более ста) миллионов лет, составляющих историю органической жизни.

Каждое живое существо - это самоцель. В этом пункте согласны все непредвзятые мыслители, независимо от того, верят ли они, подобно телеологам, в энтелехию или доминанту как регулятор жизненного механизма, или же они объясняют происхождение каждой особой формы жизни механическим отбором и эпигенезом. Более старая антропистская идея о том, что животные и растения были созданы для использования человеком и что отношения организмов друг к другу, как правило, регулировались творческим замыслом, больше не принимается в научных кругах. Но это так же верно для вида, как и для индивида, что он живет для себя и прежде всего заботится о самообеспечении. Его существование и "цель" преходящи. Прогрессивное развитие классов и стеблей медленно, но верно приводит к образованию новых видов. Следовательно, каждая особая форма жизни — как индивидум, так и вид - это всего лишь биологический эпизод, преходящая феноменальная форма в постоянном изменении жизни. Человек не является исключением. "Нет ничего постоянного, кроме изменений", - гласит старая максима.

Историческая преемственность видов и классов как в животном, так и в растительном царстве сопровождается медленным и неуклонным прогрессом организации. Этому прямо и позитивно учит палеонтология; ее медали за создание, окаменелости, являются недвусмысленными и неопровержимыми свидетелями этого филогенетического прогресса. Я рассматривал этот предмет в своей *Истории создания* и в то же время показал, что как прогрессивное улучшение, так и возрастающее разнообразие видов можно объяснить механически как необходимые следствия отбора. Для осуществления этого не было необходимости в сознательном Творце или трансцендентной целенаправленности. Научное и исчерпывающее доказательство этого можно найти в трех томах моей *систематической филогении* (1894). Мне нужно лишь кратко сослаться на два бросающихся в глаза примера, которые мы имеем в истории ствольных тканей растений и позвоночных. Из метафитов папоротники являются основными группами в палеозое, голосеменные - в мезозое, а покрытосеменные - в кайнозое. Из позвоночных только рыбы встречаются в силурийскую эпоху, дипневмы появляются только в девонскую, а первые млекопитающие - в триасовую.

Из этих фактов прогрессивной модификации форм был сделан ряд ложных телеологических выводов, как они приводятся в палеонтологии. Самой последней и развитой формой каждого стебля была выбрана предвзятая цель серии, а его несовершенные предшественники были задуманы как подготовительные этапы к достижению этой цели. Это было похоже на поведение многих историков, которые, когда определенная раса или государство достигло высокого положения в цивилизации в результате своих природных дарований и благоприятных условий развития, приветствуют ее как "избранный народ" и рассматривают ее несовершенное предыдущее состояние как намеренно задуманный подготовительный этап. На самом деле, эти эволюционные стадии должны были протекать в соответствии с внутренней структурой (данной наследственностью) и внешними условиями (провоцирующими адаптацию). Мы не можем допустить какого-либо сознательного направления к определенной цели, будь то в форме теистического предопределения или пантеистической завершенности. Для этого мы должны заменить простую механическую причинность в смысле психомеханического монизма или гилозоизма.

Хотя история происхождения растений и животных, как и история человечества, демонстрирует прогрессивный прогресс, взятый в целом, мы обнаруживаем много колебаний в деталях. Эти исторические волны совершенно нерегулярны; в периоды затухания впадины в волнах часто

сохраняются в течение длительного времени, а затем сменяются новым подъемом на гребень другой волны. Новые и быстро развивающиеся группы приходят на смену старым распадающимся группам, принося с собой более высокую стадию организации. Так, например, современные папоротники представляют собой лишь слабый остаток огромных и разнообразных птеридофитов, которые составляли наиболее заметную часть палеозойских лесов в девонский и каменноугольный периоды; во вторичный период они были вытеснены их голосеменными потомками (саговниками и хвойными), а в третичный период - покрытосеменными цветковыми растениями. Таким образом, среди наземных рептилий современные черепахи, змеи, крокодилы и ящерицы являются лишь слабым остатком огромной фауны рептилий, которая доминировала во Вторичный период, колоссальных динозавров, птерозавров, ихтиозавров и плезиозавров. В третичном периоде они были заменены более мелкими, но более сильными млекопитающими. В истории цивилизации Средние века образуют глубокую долину между гребнями волн классической древности и современной культуры.

Этих нескольких примеров достаточно, чтобы показать, что различные классы и отряды живых существ имеют совершенно разную ценность по сравнению друг с другом. Что касается их внутренней цели, самообеспечения, то верно, что все организмы находятся на одном уровне, но в своих отношениях к другим живым существам и к природе в целом они имеют очень неодинаковую ценность. Не только крупные животные и растения могут сохранять господство в течение длительного времени благодаря своему особому использованию или превосходству в силе и массе, но и мелкие могут преобладать благодаря своей способности наносить вред (бактерии, грибы, паразиты и т.д.). Точно так же ценность различных рас и наций в истории человечества очень неодинакова. Такая маленькая страна, как Греция, почти доминировала в умственной жизни Европы на протяжении более чем двух тысяч лет благодаря своей высшей культуре. С другой стороны, различные племена американских индейцев, правда, частично развили цивилизацию в некоторых частях (Перу и Центральная Америка), но в целом они оказались неспособными к прогрессу.

Хотя большие различия в ментальной жизни и цивилизации высших и низших рас общеизвестны, они, как правило, недооцениваются, и поэтому ценность жизни на разных уровнях оценивается ложно. Именно цивилизация и более полное развитие разума делают цивилизацию возможной, что так сильно возвышает человека над другими животными, даже над его ближайшими родственниками, млекопитающими. Но это, как правило, свойственно высшим расам и встречается лишь в очень несовершенной форме или вообще отсутствует у низших. Эти низшие расы (такие как ведды или австралийские негры) психологически ближе к млекопитающим (обезьянам или собакам), чем к цивилизованным европейцам; следовательно, мы должны придавать их жизни совершенно иную ценность. Взгляды на этот предмет европейских народов, которые имеют большие колонии в тропиках и веками поддерживали контакт с местными жителями, очень реалистичны и сильно отличаются от идей, преобладающих в Германии. Наши идеалистические представления, строго регламентированные нашей академической мудростью и втиснутые нашими метафизиками в систему их абстрактного идеала-человека, совершенно не согласуются с фактами. Следовательно, мы можем объяснить многие ошибки идеалистической философии и многие практические ошибки, которые были допущены в недавно приобретенных немецких колониях; их можно было бы избежать, если бы мы лучше знали низшую психическую жизнь туземцев (ср. труды Гобино и Лаббока).

Серьезные ошибки, которые сохранялись в психологии на протяжении веков, в основном связаны с пренебрежением сравнительными и генетическими методами и узким использованием самонаблюдения, или интроспективного метода; частично они также связаны с тем фактом, что метафизики обычно делают свой собственный высокоразвитый разум - научно обученный разум — отправной точкой своих исследований и рассматривают его как репрезентативный для человеческого разума в целом, и таким образом выстраивают свою идеальную схему. Пропасть между вдумчивым умом цивилизованного человека и бездумной животной душой дикаря огромна — больше, чем пропасть, отделяющая последнего от души собаки. Кант избежал бы многих недостатков своей критической философии и не формулировал бы некоторые из своих мощных догм (таких как бессмертие души или категорический императив), если бы он провел тщательное сравнительное исследование низшей души дикаря и филогенетически вывел из нее душу цивилизованного человека.

Чрезвычайная важность этого сравнения была полностью оценена только в последние годы (Лаббоком, Романесом и др.). Фриц Шульце (из Дрездена) предпринял первую ценную попытку в своей интересной работе *"Психология дикаря"* (1900) дать нам "эволюционно-психологическое описание дикаря в отношении интеллекта, эстетики, этики и религии". В то же время он дает нам "историю естественного творения человеческого воображения, воли и веры". Первая книга этого важного труда посвящена мышлению, вторая - воле, а третья - религиозным идеям дикаря, или "истории естественной эволюции религии" (фетишизм, анимизм, поклонение небесным светилам). В приложении ко второй книге автор рассматривает сложные проблемы эволюционной этики, опираясь на авторитет великой работы Александра Сазерленда *"Происхождение и развитие морального инстинкта"* (1898). Сазерленд делит человечество в зависимости от различных стадий цивилизации и умственного развития (не в соответствии с расовой принадлежностью) на четыре больших класса: 1, дикари; 2, варвары; 3, цивилизованные расы; 4, образованные расы. Поскольку эта классификация Сазерленда не только позволяет нам провести хороший обзор различных форм умственного развития, но также очень полезна в связи с вопросом о ценности жизни на различных этапах, я кратко воспроизведу основные моменты его характеристики четырех классов.

I. Дикари.—Их пища состоит из натуральных продуктов дикой природы (плодов и корней растений, а также диких животных всех видов). Следовательно, большинство из них - рыбаки или охотники. Они ничего не смыслят в сельском хозяйстве и разведении крупного рогатого скота. Они живут изолированно, семьями или небольшими группами, и у них нет постоянного дома. Низшие и древнейшие дикари очень близки к человекообразным обезьянам, от которых они произошли, по строению тела и привычкам. В этом классе мы можем выделить три категории — низшие, средние и высшие дикари.

A. Низшие дикари, ближе всего приближающиеся к обезьяне, пигмеи небольшого роста, высотой от четырех до четырех с половиной футов (редко четыре и три четверти); женщины иногда всего от трех до трех с половиной футов. Они покрыты шерстью и плосконосые, черного или темно-коричневого цвета, с заостренным брюхом, тонкими и короткими ногами. У них нет домов, и они живут в лесах и пещерах, частично на деревьях; бродят небольшими семьями от десяти до сорока человек; совершенно голые или в каких-то остатках примитивной одежды. Из ныне живущих низших рас мы должны отнести к этому классу веддов с Цейлона, семангов с Малайского полуострова, негритосов с Филиппин, жителей Андаманских островов, кимо с Мадагаскара, аккасов из Гвинеи и бушменов Южной Африки. Другие рассеянные остатки этих

древних негроидных карликов, которые близко подходят к человекообразным обезьянам, все еще живут в различных частях первобытных лесов Зондских островов (Борнео, Суматра, Целебес).

Ценность жизни этих низших дикарей такая же, как у человекообразных обезьян, или ненамного выше. Все недавние путешественники, которые внимательно наблюдали за ними в их родных краях и изучали их телесное строение и психическую жизнь, согласны с этим мнением. Сравните тщательную трактовку веддахов Цейлона в работе братьев Сарасин (краткое изложение которой я дал в своих *путешествиях по Цейлону*). Их единственными интересами являются пища и размножение в той же простой форме, в какой мы находим их у человекообразных обезьян (ср. главы xv и xxiii. из моей *антропологии*). Наши собственные предки, вероятно, были примерно такими же десять тысяч или более лет назад. Опираясь на ископаемые останки людей плейстоцена, Юлиус Коллманн показал, что весьма вероятно, что подобные карликовые расы (со средним ростом четыре с половиной фута) населяли Европу в то время.

Б. Дикари среднего возраста, несколько крупнее и менее обезьяноподобные, чем предыдущие, в среднем от пяти до пяти с половиной футов ростом. Их дома представляют собой скальные пещеры и укрытия от ветра и дождя. Хотя у них есть рубашки и другие зачатки одежды, представители обоих полов обычно ходят голыми; у них есть примитивное оружие из дерева и камня и грубо сделанные лодки, они кочуют отрядами по пятьдесят-двести человек и не имеют социальной организации; однако у некоторых рас есть законы. К этой группе принадлежат австралийские негры и тасманийцы, айно из Японии, готтентоты, огнеземельцы, мака и некоторые лесные расы Бразилии. Ценность их жизни очень немногим превосходит ценность жизни представителей предыдущего порядка.

С. Высшие дикари, в основном среднего человеческого роста (меньше в более холодных регионах), всегда имевшие простые жилища (обычно из шкур или коры деревьев). У них всегда примитивная одежда и хорошее оружие из камня, бронзы или меди. Они кочуют отрядами по сто-пятьсот человек во главе с видными, но не правящими князьями и демонстрируют элементарные различия в ранге. Образ жизни определяется наследственными обычаями. К этой группе принадлежат многие первобытные жители Индии (тоды, наги, курумбы и др.), жители Никобарских островов, самоеды и камчадалы; в Африке негры Дамары; и большинство индейских племен Северной и Южной Америки. Их жизнь выше, чем у питекоидных низших и средних дикарей, но ниже, чем у варваров.

II. Варвары или полудикари.— Большая часть их пищи состоит из натуральных продуктов, которые они запасают с некоторой предусмотрительностью; следовательно, у них в большей или меньшей степени развито сельское хозяйство и пастбища. Разделение труда незначительное, каждая семья удовлетворяет свои потребности. Как правило, запас продуктов обеспечивается на весь год. В результате этого начинает развиваться искусство. Как правило, у них постоянные жилища.

А. Низшие варвары. Жилища: простые хижины, обычно сгруппированные в деревни и окруженные плантациями. Одежда, которую носят регулярно, но очень простая: в жарком климате мужчины часто бывают голыми или в рубашке. Керамика и кухонная утварь, инструменты из камня, дерева или кости. Зачатки торговли путем обмена. Группы от тысячи до пяти тысяч человек, способные образовывать более крупные сообщества; различия в ранге и

ведении войны. Князья правят в соответствии с традиционными законами. Из этой группы у нас есть в Азии многие коренные жители Индии (мунды, кхонды, пахари, бхилы и т. Д.), даяки Борнео, баттаки Суматры, тунгусы, киргизы и т. Д.; В Африке кафры, бечуаны и басуто; в Австралазии аборигены Новой Гвинеи, Новой Каледонии, Новых Гебридских островов, Новой Зеландии и т. Д.; И в Америке ирокезы и тлинкеты, а также жители Никарагуа и Гватемалы.

Б. Средние варвары. Хорошие и долговечные жилища, обычно из дерева, крытые тростником или соломой, образующие прекрасные города. Одежда в целом, хотя обнаженная натура не считается аморальной. Гончарное дело, ткачество и металлообработка довольно хорошо развиты. Торговля на обычных рынках с использованием денег. Государства, управляемые королями в соответствии с традиционными законами, фиксированные различия по рангу, общины численностью до ста тысяч человек. К ним принадлежат в Азии калмуки; в Африке многие негритянские расы (ашанти, фанти, феллахи, шиллуки, момбутту, овампо и др.); в Полинезии обитатели островов Фиджи, Тонга, Самоа и Маркесас. В Европе лопари принадлежали к этому классу двести лет назад, древние германцы - две тысячи лет назад, римляне до Нумы и греки гомеровского периода.

С. Высшие варвары. Жилища, обычно монолитные каменные постройки. Обязательная одежда, обычное занятие женщин - ткачество, металлообработка далеко продвинулась вперед, инструменты в основном из железа. Ограниченная торговля, чеканка денег, отсутствие рулевых судов. Грубая судебная система в постоянных судах; рудиментарная письменность. Массы людей с прогрессивным разделением труда и наследственными различиями в ранге, иногда достигающие полумиллиона душ, под властью автономного правителя. К этому классу принадлежат в Азии большинство малайцев (на больших Зондских островах и Малаккском полуострове) и кочевые расы татар, арабов и т. Д.; В Полинезии - жители островов Таити и Гавайев; в Африке - сомалийцы и абиссинцы, а также жители Занзибара и Мадагаскара. Из исторических народов древности у нас есть греки времен Солона, римляне времен зарождения республики, евреи времен Судей, англосаксы времен Гептархии, мексиканцы и перуанцы времен испанского вторжения.

III. Цивилизованные расы.—Пища и сложные жизненные потребности легко удовлетворяются благодаря развитому разделению труда и усовершенствованию орудий труда. Следовательно, искусство и наука развиваются все больше и больше. Растущая специализация приводит к значительной проработке отдельных функций и в то же время к значительному укреплению всего политического организма, поскольку существует полная взаимная зависимость. Граждане видят, что они должны подчиняться законам государства.

А. Низшие цивилизованные расы. Города с каменными стенами; обширные архитектурные сооружения из камня; использование плуга в сельском хозяйстве. Война доверена определенному классу. Написание твердо установленных, примитивных сводов законов, постоянных судов. Начинает развиваться литература. К этой группе принадлежат в Азии жители Тибета, Бутана, Непала, Лаоса, Аннама, Кореи, Маньчжурии и оседлые арабы и туркмены; в Африке алжирцы, тунисцы, мавры, кабилы, туареги и др. Из исторических рас у нас есть древние египтяне, финикийцы, ассирийцы, вавилоняне, карфагеняне, греки после Марафона, римляне времен Ганнибала и англичане при нормандских королях.

Б. Средние цивилизованные расы. Прекрасные храмы и дворцы, построенные из камня и кирпича. В обиход входят окна и парусные суда. Торговля расширяется. Письменность и

написанные книги являются общими; уделяется внимание литературному обучению молодежи. Милитаризм получает дальнейшее развитие; так же развиваются законодательство и пропаганда. Из них в Азии мы имеем персов, афганцев, бирманцев и сиамцев; в Европе - финнов и мадьяр восемнадцатого века. Из исторических народов мы должны причислить к ним греков эпохи Перикла, римлян поздней республики, евреев при македонском правлении, Францию при первых капетингах и Англию при Плантагенетах.

С. Высшие цивилизованные расы. Дома в основном каменные; улицы мощеные; дымовые трубы, каналы, водяные и ветряные мельницы. Зачатки научной навигации и ведения войны. Написание общих текстов, широко распространенные письменные книги, почитаемая литература. Высокоцентрализованное государство охватывает сообщества численностью в десять миллионов человек и более. Фиксированные и письменные кодексы законов официально обнародуются и применяются судами в конкретных случаях. Число правительственных чиновников имеет определенный ранг. К этой группе в Азии принадлежат китайцы, японцы и индусы; также турки и различные республики Южной Америки и т.д. В истории у нас есть римляне времен империи, а также итальянцы, французы, англичане и немцы пятнадцатого века.

IV. Культурные расы.—Пища и другие потребности удовлетворяются искусственно с величайшей легкостью и в изобилии, человеческий труд заменяется силами природы. Социальная организация растет и облегчает игру всех социальных сил, и человек получает большую свободу для развития своих умственных и эстетических качеств. Книгопечатание широко распространено, образование молодежи - одна из первых обязанностей. Война становится менее важной; звание и слава зависят не столько от военной храбрости, сколько от умственного превосходства. На законодательство влияют представители народа. Государственная помощь все чаще поощряет искусство и науку.

Александр Сазерленд выделяет три стадии развития — низшую, среднюю и высшую — в четвертом, а также в предыдущих классах. К первому этапу он относит "ведущие государства Европы и их ответвления, такие как Соединенные Штаты Северной Америки". Для второй стадии — рас со средней культурой — он дает программу, которая может быть осуществлена через триста или четыреста лет, с таким определением: "Все люди хорошо питаются и имеют жилье; война повсеместно осуждается, но вспыхивает время от времени. Небольшие армии и флоты всех наций сотрудничают как своего рода международная полиция; коммерческая и промышленная жизнь управляется в соответствии с моральными принципами сочувствия; культура распространена повсеместно; преступления и наказания редки". О третьей и высшей стадии Сазерленд просто говорит: "Слишком смелая тема для пророчества, которая, возможно, наступит только через тысячу-две тысяч лет". Это разделение кажется мне слишком расплывчатым и неудовлетворительным в том смысле, что оно должным образом не подчеркивает цивилизацию девятнадцатого века в отличие от всех предыдущих этапов. Было бы лучше условно выделить следующие этапы современной цивилизации: первый, шестнадцатый -восемнадцатый века; второй, девятнадцатый век; и третий, двадцатый век и будущее.

А. Низшие культурные расы (Европа, шестнадцатый-восемнадцатый века). В начале этого периода, в первой половине шестнадцатого века, мы замечаем подготовительные движения к полному развитию умственной жизни, которые должны были привести к таким великим

результатам в следующие периоды: 1. Космическая система Коперника (1543), поддерживаемая Галилеем (1592). 2. Открытие Америки Колумбом (1492) и Ост-Индии Васко да Гамой (1498), первое кругосветное плавание Магеллана (1520) и предоставленные им доказательства округлости Земли. 3. Освобождение европейского разума от папского ига Мартином Лютером (1517) и отпор господствующим суевериям в результате распространения Реформации. 4. Новый импульс к научным исследованиям независимо от схоластики, Церкви и философии Аристотеля; основание эмпирической науки Фрэнсисом Бэконом (1620). 5. Распространение научных знаний с помощью печати (Гутенберг, 1450) и гравюры на дереве. Эти и другие достижения шестнадцатого века подготовили путь для современной цивилизации, и она быстро поднялась над варварским уровнем средневековья. Однако поначалу это было ограничено узкими рамками, поскольку реакционная цивилизация Средневековья все еще была могущественна в политической и социальной жизни, а борьба с суевериями и неразумием продвигалась медленно. Французская революция (1792), наконец, дала большой толчок в практических направлениях.

Б. Расы со средней культурой. Это название может быть дано ведущим нациям Европы и Северной Америки в девятнадцатом веке. Мы можем проиллюстрировать следующими достижениями огромный прогресс, достигнутый этим "веком науки" по сравнению со всеми предыдущими эпохами: 1. Углубление, экспериментальное обоснование и общее распространение знаний о природе; независимое создание многих новых отраслей науки; основание клеточной теории (1838), закона энергии (1845) и теории эволюции (1859). 2. Практическое и всестороннее применение этой теоретической науки ко всем отраслям искусства и промышленности. Особенно 3. Преодоление времени и пространства за счет необычайной скорости передвижения (пароходы, железные дороги, телеграф, электротехника). 4. Построение монистической и реалистической философии в противовес преобладающим дуалистическим и мистическим взглядам. 5. Возрастающее влияние рационального научного обучения и отказ от религиозной фантастики Церквей. 6. Растущее самосознание наций из-за участия в правительстве и законодательстве; угасание веры в божественное право правителей. Новое разделение классов. Однако эти великие достижения, на которые мы, дети девятнадцатого века, можем указывать с гордостью, далеки от всеобщего характера; они ежедневно борются с реакционными взглядами и силами в Церкви и государстве, с милитаризмом и с древней и почтенной безнравственностью любого рода.

С. Высшая культура, о которой мы только начинаем догадываться, поставит перед собой задачу создать как можно более счастливую и удовлетворенную жизнь для всех людей. Совершенная этика, свободная от всех религиозных догм и основанная на ясном знании законов природы, содержится в золотом правиле "Возлюби ближнего своего, как самого себя". Разум подсказывает нам, что совершенное государство должно обеспечивать максимально возможное счастье для каждого человека, принадлежащего к нему. Установление рационального баланса между эгоизмом и альтруизмом является целью нашей монистической этики. Многие варварские обычаи, которые все еще считаются необходимыми — война, дуэли, церковная власть и т.д. — будут отменены. Юридических решений будет достаточно, чтобы уладить ссоры между нациями, как это сейчас происходит с отдельными людьми. Главным интересом государства будет не формирование как можно более сильных вооруженных сил, а наилучшее обучение молодежи с уделением особого внимания искусству и науке. Совершенствование технических методов, благодаря новым открытиям в физике и химии, принесет большее удовлетворение наших жизненных потребностей. Искусственное

производство альбумина обеспечит достаточное количество пищи для всех. Рациональная реформа брачных отношений увеличит счастье семейной жизни.

Темные стороны современной жизни, к которым мы все более или менее чувствительны, были раскрыты Максом Нордау в его *Традиционной лжи цивилизации*. Они будут сильно изменены, если разуму будет позволено прокладывать свой путь в практической жизни, а нынешние порочные обычаи, основанные на устаревших догмах, будут подавлены. Но, несмотря на все эти оттенки, светлые черты современной цивилизации настолько велики, что мы смотрим в будущее с надеждой и уверенностью. Нам нужно только оглянуться на полвека назад и сравнить сегодняшнюю жизнь с тем, какой она была тогда, чтобы осознать достигнутый прогресс. Если мы рассматриваем современное государство как сложный организм ("социальный индивид первого порядка") и сравниваем его граждан с клетками более высокой ткани животного, разница между современным состоянием и самыми грубыми семейными группами дикарей не меньше, чем разница между высшим многоклеточным (таким как позвоночное) и кенобием простейших. Прогрессивное разделение труда, с одной стороны, и централизация общества, с другой, подготавливают социальное тело к более высоким функциям, чем в изоляции, и пропорционально повышают ценность его жизни. Чтобы увидеть это более ясно, давайте сравним личную и социальную ценность жизни в пяти основных сферах жизнедеятельности — питании, размножении, движении, ощущениях и ментальной жизни.

Первая потребность индивидуального организма, самообеспечение, удовлетворяется в современном государстве гораздо более совершенным образом, чем это было раньше. Дикарь довольствуется сырыми продуктами природы — охотой, рыбной ловлей, сбором корней и фруктов. Земледелие и пастбища приходят позже. Должно быть пройдено много стадий варварства и низшей цивилизации, прежде чем условия питания, жилища и одежды обеспечат человеку безопасное и комфортное существование и позволят дополнить эстетические и интеллектуальные интересы необходимыми поисками пищи.

Питание и состояние социального организма в целом были улучшены современной цивилизацией точно так же, как и в случае с отдельным человеком. Прогресс химии и сельского хозяйства позволил нам производить продукты питания в больших количествах. Простота и быстрота транспортировки позволяют распределять их по всей земле. Научная медицина и гигиена открыли множество способов уменьшить опасность болезней и предотвратить их возникновение. С помощью общественных бань, спортивных залов, популярных ресторанов, общественных садов и т.д. повышается забота о здоровье населения. Устройство современных домов, их отопление и освещение были значительно улучшены. Современная социальная политика все больше стремится распространить эти блага цивилизации на низшие классы. Филантропические общества заняты удовлетворением материальных и духовных потребностей различных слоев населения. Это правда, что все еще есть широкие возможности для улучшения национального благосостояния. Но в целом нельзя отрицать, что обеспечение продовольствием в современном государстве является огромным шагом вперед по сравнению со средневековьем и варварским периодом.

Великая ценность современной цивилизации и ее огромный прогресс по сравнению с состоянием дикаря ни в одной области физиологии не проявляются так явно, как в чудесном процессе размножения и поддержания вида. У большинства дикарей и варваров удовлетворение их мощного сексуального влечения находится на той же низкой стадии, что и у

обезьяны и других млекопитающих. Женщина - всего лишь объект вожделения мужчины или даже бесправная рабыня, купленная и обмененная, как и любая другая собственность. Ценность этого имущества повышается медленно и постепенно, пока не достигнет высокой гарантии постоянства в официальном браке. Семейная жизнь оказывается источником более высокого и утонченного наслаждения для обеих сторон. Положение женщины улучшается вместе с цивилизацией; ее права получают дальнейшее признание, и в дополнение к чувственной любви начинают развиваться психические отношения мужа и жены. Общая забота о надлежащем уходе и образовании детей, которую мы в некоторой степени обнаруживаем даже в случае со многими животными, приводит к дальнейшему развитию семейной жизни и основанию школы. С наступлением более высокой ступени цивилизации начинается утончение сексуальной любви, которая находит свое высшее удовлетворение не в сиюминутном удовлетворении сексуального импульса, а в духовной связи полов и их постоянном и интимном общении. Тогда прекрасное соединяется с добром и истиной, образуя гармоничную троицу. Следовательно, любовь на протяжении тысячелетий была главным источником эстетического возвышения человека во всех отношениях; искусства — поэзия, музыка, живопись и скульптура - неистощимо черпали из этого источника. Однако для отдельного цивилизованного человека эта высшая любовь имеет ценность не только потому, что она удовлетворяет естественное и непреодолимое половое влечение в его самой благородной форме, но также и потому, что взаимное влияние полов, их взаимодополняющие качества и их общее наслаждение высшим идеальным благом оказывают огромное влияние на индивидуальный характер. Хороший и счастливый брак, который сегодня не очень распространен, должен рассматриваться, как психологически, так и физиологически, как одна из важнейших целей жизни каждого человека из высших наций.

Поскольку чистый брак является лучшей формой семейной жизни и самым прочным фундаментом государства, его высокая социальная ценность сразу очевидна. Влечение и взаимная преданность полов в высшей степени соответствуют золотому правилу этики — балансу эгоизма и альтруизма. Как очень верно говорит Фриц Шульце в своей *Сравнительной психологии*

Мы не должны искать причины этого альтруизма в трансцендентальной области сверхъестественного или в какой-либо метафизической абстракции, но должны вернуться к самым реальным и естественным качествам органического существа - и тогда не может быть никаких сомнений в том, что органический сексуальный импульс, одновременно физический и психический, является первым и непреходящим источником всякой любви, какой бы духовной она ни была, и всех настоящих этических и симпатических чувств и основанной на них морали. У всех организмов есть два примитивных инстинкта: инстинкт самосохранения и инстинкт сохранения вида. Одно является сильным импульсом эгоизма, другое - источником альтруизма: от одного исходят все недружелюбные, а от другого - все дружеские чувства. Каждое существо стремится в первую очередь прокормить и защитить себя в силу своего инстинкта самосохранения. Но вскоре в нем срабатывает магия инстинкта сохранения вида; он чувствует сексуальный импульс и думает, что, уступая ему, он только удовлетворяет свою эгоистическую похоть. В этом она ошибочна; на самом деле она служит не самой себе, а целому, виду, роду. В нем пылает любовный пыл; и какой бы чувственной ни была эта любовь поначалу, новое чувство, несомненно, является чувством принадлежности к другому и взаимного уважения, заботы не только о себе, но и о другом; не только о своем собственном благе, но и о благе другого, и нахождения своего собственного блага только в благе другого. И хотя это чувство

поначалу объединяет только двух родителей, оно усиливается, когда в жизнь входят дети, и распространяется на них в форме родительской любви. Таким образом, из сексуального импульса сохранения вида, с его сильными физическими и психическими корнями, развивается любовь к супругам, родителям, детям и ближнему. Бескорыстный эгоизм доходит даже до того, что жертвует собственной жизнью ради своих детенышей; в этой органичной и естественной семейной любви и в проистекающем из нее чувстве семьи мы находим корни всех симпатических и действительно этических альтруистических чувств; отсюда он распространяется на более широкие сферы. Следовательно, семья по праву считается главным источником всех подлинных нравственных чувств и жизни не только в человеческом, но и в животном мире.

Дальнейшее облагораживание семейной жизни по мере развития цивилизации даст новые доказательства истинности этой оценки.

Теперь мы переходим к рассмотрению преимуществ, которые предлагает современная цивилизация в плане передвижения по сравнению с простыми методами передвижения дикаря. Во-первых, мы можем указать, что самые ранние люди, как и их предки, человекообразные обезьяны, жили на деревьях и лишь постепенно начали бегать по земле. Некоторые из высших дикарей начали использовать лошадь для верховой езды и приручать ее. Многие жители побережья или островов в ранний период начали делать лодки. Позже варварские племена изобрели повозку, а гораздо позже цивилизованные расы снова заасфальтировали улицы и усовершенствовали транспортные средства. Но девятнадцатый век принес бесценные средства быстрого и удобного передвижения с помощью пароходов и железных дорог. Вся проблема транзита претерпела революцию, и за последние несколько десятилетий благодаря развитию электроэнергетики произошли дальнейшие масштабные изменения. Современные представления о времени и пространстве сильно отличаются от представлений наших родителей шестьдесят лет назад или наших бабушек и дедушек девяносто лет назад. В наших экспрессах мы за час преодолеваем участок местности, на который почтовой карете потребовалось в пять раз больше времени, а пешему пассажиру - в десять раз больше. Как показали недавние эксперименты с берлинской электрической железной дорогой, теперь мы можем преодолевать двести километров в час. Путешествие из Европы в Индию теперь занимает три недели, тогда как раньше парусному судну требовалось столько же месяцев. Огромная экономия времени, которую мы достигаем, эквивалентна удлинению нашей собственной жизни. Это также относится к более быстрому перемещению, обеспечиваемому воздушными шарами, автомобилями, велосипедами и т.д. Нетрудно оценить ценность этих улучшений, но в полной мере оценить их могут только те, кто долго прожил в нецивилизованной стране без дорог или среди дикарей, для которых ноги - единственное средство передвижения.

Этот прогресс в средствах передвижения не менее ценен в социальном плане, чем в личном. Если мы представим себе государство как единый организм высшего порядка, то развитие его транспортных средств во многом соответствует развитию кровообращения в организме позвоночных. Легкая, быстрая и удобная транспортировка жизненных средств из центра в самые отдаленные части суши и соответствующее развитие сети железных дорог и пароходных маршрутов являются в определенной степени прямыми критериями уровня цивилизации. К

этому мы должны добавить создание большого количества офисов, которые обеспечивают постоянную занятость и средства к существованию для многих тысяч людей.

Чтобы сравнить сложные ощущения цивилизованного человека с гораздо более простыми ощущениями дикаря, мы должны рассмотреть сначала функции внешних органов чувств, а затем внутренние чувственные процессы в коре головного мозга. Фриц Шульце в своей *"Психологии дикаря"* указал в отношении обоих наборов органов, что дикарь - это человек чувственной жизни, а цивилизованный человек - человек мыслительной жизни. Если мы вспомним, что наши высшие психические функции (ощущение, воля, представление и мышление) анатомически связаны с фронемой (органом мышления в коре головного мозга), а внутреннее чувственное восприятие - с центральным сенсориумом (в центрах восприятия коры головного мозга), мы ожидаем найти последнее более развитым у дикаря, а первое - у цивилизованного человека. Внешнее чувственное воздействие у дикаря более интенсивно по количеству, но слабее по качеству, чем у цивилизованного человека; это особенно верно в отношении более тонких и сложных чувственных функций, которые мы называем эстетическими ощущениями и рассматриваем как источник искусства и поэзии. Наиболее сильно развита у дикаря способность воспринимать удаленные объекты (зрение, слух, обоняние), поскольку они предупреждают его об окружающей его опасности. Как раз наоборот обстоит дело с субъективными и непосредственными чувствами, которые возбуждаются при непосредственном прикосновении к объектам и являются особыми инструментами чувственного наслаждения — вкусом, сексуальным чувством, осязанием и ощущением температуры. Но в обоих видах чувственного действия цивилизованный человек намного опережает дикаря в отношении более тонких оттенков чувств и эстетического воспитания. Более того, современная цивилизация снабдила человека различными средствами для значительного увеличения и совершенствования естественной силы его чувств. Нам достаточно упомянуть области знаний, которые были открыты нам с помощью микроскопа и телескопа, усовершенствованные химические методы современной кулинарии и т.д. Более утонченные эстетические наслаждения, которые дает наше передовое искусство — пластика для глаз, музыка для ушей, парфюмерия для носа, кухня для языка, — как правило, непонятны дикарю, хотя он может видеть гораздо дальше, слышать и обонять гораздо острее, чем цивилизованный человек. А в ощущениях близких объектов (вкус, осязание, температура) чувства дикарей более грубы и неспособны к тонким градациям, присущим цивилизованному человеку.

Эта более утонченная чувственная жизнь и сопутствующее ей эстетическое наслаждение имеют не меньшую социальную, чем личную ценность. Прежде всего, у нас есть неисчислимые сокровища современного искусства и науки, их популяризация государством и их воплощение в обучении молодежи. В будущем высшие расы, вероятно, будут уделять этому больше внимания, тренируя чувства детей, а также их интеллект с самых ранних лет, подводя их к более пристальному наблюдению за природой и воспроизведению ее форм с помощью рисования. Художественное чувство также должно воспитываться выставкой моделей и эстетическими упражнениями, большее место должно уделяться художественному образованию наряду с приобретением реальных знаний, а понимание красот природы должно формироваться посредством прогулок и путешествий. Тогда детям цивилизованных рас своевременно откроются неисчерпаемые источники самых прекрасных удовольствий в жизни.

Высшая психическая активность, которую цивилизованный человек называет своей "ментальной жизнью" и которая так часто рассматривается как своего рода чудо, является всего лишь высшим развитием психической функции, которую мы находим на более низком уровне у дикаря и которую он разделяет с высшими позвоночными. Сравнительная психология показывает нам, как я объяснял в седьмой главе "*Загадки*", длинную шкалу развития, которая ведет от простой клеточной души протиста к интеллекту человека. В различных главах я уже касался этого вопроса, и нет необходимости распространяться на нем дальше, чтобы оценить высокую личную ценность умственной жизни каждого цивилизованного человека. Достаточно напомнить читателю об огромных сокровищах знаний, которые открыты каждому из нас в начале двадцатого века, — сокровищах, о которых наши бабушки и дедушки в начале прошлого века не имели ни малейшего представления.

Точно так же, как индивид значительно повысил ценность своей личной жизни благодаря высшей культуре девятнадцатого века, так и само современное государство во многих отношениях извлекло из этого пользу. Многочисленные открытия, сделанные во всех отраслях науки и технической промышленности, огромный прогресс в торговле и промышленной жизни, в искусстве и науке должны были привести к более высокому развитию всего разума современного сообщества. Никогда за всю историю истинная наука не поднималась на такую поразительную высоту, как в начале двадцатого века. Никогда прежде человеческий разум не проникал так глубоко в самые темные тайны природы, никогда он не поднимался так высоко к ощущению единства природы и не применял ее знания так практически. Однако эти блестящие триумфы современной цивилизации стали возможными только благодаря различным силам, сотрудничающим в рамках обширного разделения труда, и благодаря тому, что великие нации ревностно использовали свои ресурсы для достижения общей цели.

Но мы все еще далеки от достижения идеала. Социальная организация наших государств развита только с одной стороны; с другой стороны, она очень реакционна. К сожалению, слова Уоллеса, которые я процитировал в *Загадке*, остаются такими же правдивыми, как и всегда. Наши современные государства выйдут за пределы этого состояния только в течение двадцатого века, если они примут в качестве руководства чистый разум вместо веры и традиционного авторитета и если они, наконец, придут к правильному пониманию "места человека в природе".

Если мы вкратце рассмотрим все, что я сказал о повышении ценности человеческой жизни в результате прогресса цивилизации, не может быть никаких сомнений в том, что как личная, так и общественная ценность жизни сейчас намного выше, чем они были во времена наших диких предков. Современная жизнь бесконечно богата высокими духовными интересами, связанными с владением передовым искусством и наукой. Мы живем в мире и комфорте в упорядоченных социальных сообществах, которые всячески заботятся о человеке и собственности. Наша личная жизнь в сто раз прекраснее, продолжительнее и ценнее, чем у дикаря, потому что она в сто раз богаче интересами, опытом и удовольствиями. Это правда, что в рамках цивилизации различия в ценности жизни огромны. Чем больше дифференциация условий и классов в результате разделения труда, тем больше становятся различия между образованными и необразованными слоями общества, а также между их интересами и потребностями, и, следовательно, ценностью их жизни. Это различие, естественно, становится наиболее заметным, если мы рассмотрим ведущие умы и величайшие вершины культуры столетия и

сравним их со средним человеком и массами, которые блуждают далеко внизу, в долине, прокладывая свой монотонный и утомительный путь в более или менее глупом состоянии.

Государство думает совершенно иначе, чем отдельный человек, о личной ценности своей жизни и жизни своих братьев. Современное государство часто требует для своей защиты прохождения военной службы всеми своими гражданами. В глазах наших министров юстиции ценность жизни одинакова, идет ли речь о семимесячном эмбрионе или новорожденном ребенке (все еще без сознания), идиоте или гении. Это различие между личной и общественной оценкой жизни пронизывает все наши моральные принципы.

Высокоцивилизованные нации все еще считают войну неизбежным злом, точно так же, как варвары думают об индивидуальном убийстве или кровной мести; однако массовое убийство, на которое современное государство тратит свои величайшие ресурсы, находится в вопиющем противоречии с мягкой доктриной христианского милосердия, которую оно нанимает своих священников проповедовать каждое воскресенье со всей торжественностью.

Главная задача современного государства - добиться естественной гармонии между общественной и личной оценкой человеческой жизни. Для этой цели нам нужна, прежде всего, тщательная реформа образования, отправления правосудия и социальной организации. Только тогда мы сможем избавиться от того средневекового варварства, о котором говорит Уоллес; сегодня оно находит победоносное выражение в наших уголовных законах, наших кастовых привилегиях, схоластическом характере нашего образования и деспотизме Церкви.

Для каждого отдельного организма жизнь индивидуума является первостепенной целью и эталоном ценности. На этом зиждется всеобщая борьба за самоподдержание, которая в неорганическом мире может быть сведена к физическому закону инерции. Этой субъективной оценке жизни противопоставляется объективная, которая исходит из ценности личности для внешнего мира. Эта объективная ценность возрастает по мере развития организма и втискивания его в общий поток жизни. Главными из этих отношений являются те, которые возникают в результате разделения труда между индивидами и их объединения в более высокие группы. Это в равной степени верно для клеточных состояний, которые мы называем тканями и личностями, для высших групп растений и животных, а также для стад и сообществ высших животных и людей. Чем больше они развиваются в результате прогрессивного разделения труда и чем больше взаимная потребность дифференцированных индивидов, тем выше объективная ценность жизни последних для целого и тем ниже падает субъективная ценность отдельного человека. Отсюда возникает постоянная борьба между интересами индивидов, следующих своей особой жизненной целью, и интересами государства, для которого они не имеют никакой ценности, кроме как как части целого.

---

## XVIII

## МОРАЛЬ

Дуалистическая этика—Категорический императив—Монистическая этика—Мораль и адаптация—Вариативность и адаптация—Привычка—Химия привычки—Трофические стимулы—Привычка в неорганических телах—Инстинкты—Социальные инстинкты—Инстинкт и

мораль—Право и долг—Мораль и нравственность—Хорошее и плохое—Мораль и моды—  
Половой отбор—Мода и чувство стыда—Мода и разум—Церемонии и культы—Тайны и  
таинства—Крещение—Вечеря Господня—Пресуществление—Чудо искупления—Папские  
таинства—Брак—Современная мода—Честь— Филогения морали.

Практической жизнью человека, как и жизнью всех социальных высших животных, управляют импульсы и обычаи, которые мы называем "моральными". Наука о морали, этика, рассматривается дуалистами как ментальная наука, тесно связанная с религией, с одной стороны, и психологией - с другой. В течение девятнадцатого века этот дуалистический взгляд сохранял свою популярность, особенно потому, что великий авторитет Канта с его догмой категорического императива, казалось, заложил ему прочную основу, и потому, что он превосходно согласовывался с учением Церкви. Монизм, с другой стороны, рассматривает этику как естественную науку и исходит из принципа, что мораль не имеет сверхъестественного происхождения, а была создана путем адаптации социальных млекопитающих к условиям существования, и, таким образом, в конечном итоге может быть прослежена до физических законов. Следовательно, современная биология видит в морали не метафизическое чудо, а действие физиологических функций.

Вся наша современная цивилизация цепляется за ошибочные идеи, которые навязала ей традиционная мораль, основанная на откровении и тесно связанная с церковным учением. Христианство переняло десять заповедей у иудаизма и объединило их с мистическим платонизмом в возвышенную структуру этики. Кант особенно поддержал это в последние годы своей *Критикой практического разума* своими тремя центральными догмами. Тесная связь этих трех догм друг с другом и их положительное влияние на этику были особенно важны, когда Кант сформулировал дальнейшую догму категорического императива.

Большой авторитет, который приобрела дуалистическая философия Канта, во многом объясняется тем фактом, что он подчинил чистый разум практическому разуму. Расплывчатый моральный закон, для которого Кант требовал абсолютной универсальности, выражен в его категорическом императиве следующим образом: "Действуйте так, чтобы максима (или субъективный принцип вашей воли) могла в то же время служить общим законом". В девятнадцатой главе "*Загадки*" я показал, что этот категорический императив, как и вещь в себе, является результатом догматических, а не критических принципов. Как говорит Шопенгауэр:

Категорический императив Канта обычно цитируется в наши дни под более скромным и удобным названием "моральный закон". Составители ежедневных сборников думают, что они основали науку этики, когда апеллируют к этому, по-видимому, врожденному "моральному закону", а затем строят на нем ту многословную и путаную ткань фраз, с помощью которой им удастся сделать непонятными самые простые и ясные черты жизни, даже не задаваясь всерьез вопросом, действительно ли существует какой-либо такой удобный моральный кодекс, записанный в нашей голове, груди или сердце. Эта широкая подушка безопасности вырывается из-под морали, когда мы доказываем, что категорический императив практического разума Канта является совершенно неоправданным, безосновательным и плодом воображения предположением.

Категорический императив Канта - это всего лишь догма, и, как и вся его теория практического разума, он опирается на догматические, а не критические основания. Это фикция веры, прямо противоположная эмпирическим принципам чистого разума.

Понятие долга, которое категорический императив представляет как расплывчатый *априорный* закон, внедренный в человеческий разум, — своего рода моральный инстинкт, — на самом деле можно проследить до длинной серии филетических модификаций фронтемы коры головного мозга. Долг - это социальное чувство, которое развилось *апостериори* в результате сложных отношений эгоизма отдельных людей и альтруизма сообщества. Чувство долга, или совесть, - это подчиненность воли чувству долга, которое у разных людей очень сильно различается.

Научное изучение морального закона на основе физиологии, эволюции, этнографии и истории учит нас, что его предписания основаны на биологических основаниях и были разработаны естественным путем. Вся наша современная мораль, социальный и правовой порядок развились в течение девятнадцатого века из более ранних и низших условий, которые мы теперь обычно рассматриваем как вещи прошлого. Общественная мораль восемнадцатого века, в свою очередь, произошла от морали семнадцатого и шестнадцатого веков и еще дальше от морали средневековья с его деспотизмом, фанатизмом, инквизицией и процессами над ведьмами. Из современной этнографии и сравнительной психологии рас столь же ясно, что мораль варварских рас постепенно развилась из низших социальных правил диких племен и что они отличаются только степенью, а не видом, от инстинктов обезьян и других социальных позвоночных. Сравнительная психология позвоночных показывает далее, что социальные инстинкты млекопитающих и птиц произошли от низших стадий рептилий и амфибий, а те, в свою очередь, от таковых у рыб и низших позвоночных. Наконец, филогения позвоночных доказывает, что этот высокоразвитый ствол произошел от протистов в процессе постепенной модификации через длинный ряд предков беспозвоночных (*chordonia*, *vermalia*, *gastræada*). Мы находим, даже среди этих одноклеточных (сначала протофитов, затем простейших), важный принцип, лежащий в основе морали, ассоциации или формирования сообществ. Адаптация объединенных клеток-индивидуумов друг к другу и к общей окружающей среде является физиологической основой первых признаков морали среди протистов. Все одноклеточные, которые отказываются от своей изолированной отшельнической жизни и объединяются в сообщества, вынуждены ограничивать свой естественный эгоизм и идти на уступки альтруизму в общих интересах. Даже у шаровидной кенобии вольвокса и магосферы особая форма, движение и способ размножения определяются компромиссом между эгоистическими инстинктами отдельных клеток и альтруистическими потребностями сообщества.

Нравственность, независимо от того, понимаем ли мы ее в более узком или широком смысле, всегда можно проследить до физиологической функции адаптации, которая тесно связана через питание с самоподдержанием организма. Изменение в плазме, которое вызывает адаптация, всегда основано на химической энергии метаболизма (глава ix). Следовательно, будет также полезно иметь четкое представление о природе адаптации. Я определил это следующим образом в своей *Общей морфологии*:

Адаптация или изменчивость - это общая физиологическая функция организмов, тесно связанная с их основной функцией питания. Это выражается в том факте, что каждый организм может быть модифицирован под влиянием окружающей среды и может приобрести признаки, отсутствовавшие у его предков. Причины этой изменчивости кроются главным образом в

материальной корреляции между частями организма и внешним миром. Следовательно, изменчивость или приспособляемость не является особой органической функцией, а зависит от материала, физико-химического процесса питания.

Я развил эту концепцию адаптации в десятой главе *Истории творения*.

Природа адаптации и ее связь с вариациями часто понимаются иначе, чем я определил. Совсем недавно Людвиг Плейт ограничил эту идею и понимал под адаптацией только те вариации, которые *полезны* для организма. Он сурово критикует мое более широкое определение и называет его "очевидной ошибкой", предполагая, что я сохраняю его только потому, что не открыт для осуждения. Если бы я хотел ответить на это серьезное обвинение, я мог бы указать на одностороннее и извращенное отношение Плейта к моему биогенетическому закону. Вместо того чтобы делать это, я только замечу, что считаю ограничение адаптации полезными вариациями несостоятельным и вводящим в заблуждение. В жизни человека и других организмов существуют тысячи привычек и инстинктов, которые бесполезны, а либо безразличны, либо вредны для организма, однако, несомненно, подпадают под категорию адаптации, поддерживаются наследственностью и изменяют форму. Мы находим всевозможные приспособления — частично полезные, частично безразличные, частично вредные (результат воспитания, тренинга, искажений и т.д.) — в жизни человека, домашних животных и растений. Мне достаточно сослаться на влияние моды и школы. Даже происхождение бесполезных (и часто вредных) рудиментарных органов зависит от адаптации.

Привычка - вторая натура, гласит старая пословица. Это глубокая истина, полное осознание которой пришло к нам благодаря теории происхождения Ламарка. Формирование привычки заключается в частом повторении одного физиологического акта и, таким образом, в принципе сводится к кумулятивной или функциональной адаптации. Посредством этого частого повторения одного и того же действия, которое тесно связано с памятью плазмы, вызывается постоянная модификация либо в положительном, либо в отрицательном смысле; *положительно* орган развивается и укрепляется физическими упражнениями, *отрицательно* он атрофируется или ослабевает от неиспользования. Когда это накопление незначительных изменений продолжается, эффект адаптации заходит так далеко во времени, что приводит к образованию новых органов путем прогрессивной модификации или к тому, что настоящие органы становятся бесполезными и рудиментарными и, наконец, исчезают вследствие регрессивной метаморфозы.

Когда мы тщательно изучаем более простые процессы привыкания у низших организмов, мы видим, что они зависят, как и все другие адаптации, от химических изменений в плазме и что они вызываются трофическими стимулами, то есть внешним воздействием на метаболизм. Как справедливо говорит Оствальд: "Наиболее важной функцией организмов является преобразование различных химических энергий друг в друга. Химическая энергия, поступающая в организм с пищей, как правило, не может быть использована непосредственно для своих целей, но нуждается в некоторой дальнейшей подготовке. Каждая ячейка - это химическая лаборатория, в которой самые разнообразные реакции протекают без огня и реторт. Наиболее часто используемым средством при этом, вероятно, является каталитическое ускорение полезных и каталитическое замедление бесполезных реакций. В качестве доказательства этого у нас есть регулярное присутствие этих ферментов во всех организмах". При этом наибольшее значение придается памяти, которую я рассматриваю вместе с Герингом

как общее свойство живой субстанции, "в силу чего определенные процессы в живом существе оставляют за собой последствия, облегчающие повторение процессов". Я согласен с Оствальдом в том, что "важность этого свойства невозможно преувеличить. В своих более общих формах оно влияет на адаптацию и наследственность, в своем высшем развитии - на сознательную память". В то время как последнее и сознание в целом достигают высшей стадии в ментальной жизни цивилизованного человека, адаптация монеры остается на низшей стадии. Среди последних особенно важны бактерии, которые, несмотря на простоту своего строения, установили самые разнообразные и важные отношения с другими организмами, демонстрируя, что это многообразное приспособление зависит от формирования привычек в плазме и основано исключительно на их химической энергии или их невидимой молекулярной структуре. Монеры снова образуют связующее звено между органическим и неорганическим; с точки зрения энергии они заполняют глубокую пропасть, которая, кажется, зияет между "ожившими" организмами и "безжизненными" телами.

Согласно преобладающей точке зрения, привычка - это чисто биологический процесс, но даже в неорганической природе существуют процессы, которые подпадают под эту категорию в более широком смысле. Оствальд приводит следующую иллюстрацию:

Если мы возьмем две равные пробирки с разбавленной азотной кислотой и растворим немного металлической меди в одной из них, жидкость приобретет способность растворять второй кусок того же металла быстрее, чем тот, который остается неизменным. Причина этого явления, которое можно наблюдать таким же образом с ртутью или серебром и азотной кислотой, заключается в том, что низшие оксиды азота, образующиеся при растворении металла, ускоряют каталитическое действие азотной кислоты на свежий металл. Тот же эффект достигается, если поместить часть этих оксидов в кислоту; тогда они действуют гораздо быстрее, чем чистая кислота. Следовательно, формирование привычки заключается в создании каталитического ускорения в ходе реакции.

Мы можем сравнивать не только неорганический навык с органической адаптацией, которую мы называем привычкой или практикой, но также и с "имитацией", которая подразумевает каталитическую передачу привычек социально объединенным живым существам.

Под инстинктами раньше понимались, как правило, бессознательные импульсы животных, которые приводили к целенаправленным действиям, и считалось, что каждый вид животных обладает особыми инстинктами, заложенными в него Создателем. Согласно взгляду Декарта, животные считались бессознательными машинами, чьи действия совершаются с неизменным постоянством в определенной форме, predetermined Богом. Хотя этой устаревшей теории инстинкта до сих пор учат многие дуалистические метафизики и теологи, она уже давно опровергнута монистической теорией эволюции. Ламарк заметил, что большинство инстинктов формируются в результате привычки и приспособления, а затем передаются по наследству. Впоследствии Дарвин и Романес особенно убедительно показали, что эти унаследованные привычки подчиняются тем же законам вариации, что и другие физиологические функции. Однако Вейсман недавно приложил большие усилия в своих *Лекциях по теории происхождения* (xxiii.), чтобы опровергнуть эту идею и вообще гипотезу о наследовании приобретенных признаков, потому что это не согласуется с его теорией зародышевой плазмы. Эрнст Генрих Циглер, который недавно (1904) опубликовал тонкий анализ прежних и современных представлений об инстинкте, согласен с Вейсманом в том, что "все инстинкты

возникают в результате отбора и что они уходят корнями не в практику индивидуальной жизни, а в вариации зародыша". Но где еще мы можем найти причину этих "микробных вариаций", как не в законах прямой и косвенной адаптации? По моему мнению, все как раз наоборот; замечательные явления инстинкта дают массу свидетельств прогрессивной наследственности, полностью в смысле Ламарка и Дарвина.

Подавляющее большинство организмов живут социальной жизнью и поэтому объединены узами общих интересов. Из всех отношений, определяющих существование вида, главными являются те, которые связывают особь с другими особями вида. Это сразу видно из законов полового размножения. Более того, объединение индивидов является большим преимуществом в борьбе за существование. В случае высших животных эта ассоциация становится особенно важной, поскольку она сопровождается обширным разделением труда. Тогда возникает антитеза личного эгоизма и общественного альтруизма; и в человеческих обществах противостояние двух инстинктов становится тем сильнее, когда разум признает, что каждый из них имеет право на удовлетворение. Социальные привычки становятся моральными, а их законы впоследствии преподаются как священные обязанности и составляют основу правового порядка.

Мораль народов, представляющая столь богатый психологический и социологический интерес, есть не что иное, как социальные инстинкты, приобретенные путем адаптации и передаваемые по наследству из поколения в поколение. Была предпринята попытка провести различие между двумя видами привычек, описав инстинкты животных как постоянные жизненные функции, основанные на их физической организации, а привычки или мораль людей - как умственные способности, поддерживаемые духовной традицией. Это различие, однако, исключается современным физиологическим учением о том, что мораль людей, как и все другие их психические функции, физиологически основана на организации их мозга. Привычки отдельного человека, сформировавшиеся в результате приспособления к его личным условиям, становятся наследственными в его семье; и эти семейные обычаи нельзя столь же резко отличать от общей морали общества, как их нельзя отличать от предписаний Церкви и законов государства.

Когда определенная привычка рассматривается всеми членами сообщества как важная, ее культивирование поощряется, а нарушение наказывается, она возводится в ранг обязанности. Это верно даже в случае стад млекопитающих (человекообразных обезьян, стадных плотоядных и копытных) и стай социальных птиц (кур, гусей, уток). Законы, выработанные в этих случаях высшим развитием социальных инстинктов, особенно поразительны и эквивалентны законам диких племен, когда заметные особи (старые или сильные самцы) становятся руководителями стаи и успешно обеспечивают соблюдение надлежащих привычек или обязанностей. Многие из этих организованных групп в некоторых отношениях стоят выше дикарей на низших ступенях развития, которые живут изолированными семьями или образуют лишь свободные временные объединения из нескольких семей. Значительный прогресс, достигнутый сравнительной психологией и этнологией, а также историческими и доисторическими исследованиями во второй половине девятнадцатого века, подтверждает наше убеждение в том, что длинная шкала промежуточных стадий соединяет зачатки права у социальных приматов и других млекопитающих с чувством закона у низших дикарей, а это опять же с чувством варвара и цивилизованного человека — вплоть до науки о праве в современной Европе.

Подобно гражданским законам, предписания религии исходят первоначально из морали дикаря и, в конечном счете, из социальных инстинктов приматов. Важная область ментальной жизни, которой мы даем расплывчатое название религии, была развита на ранней стадии у доисторических рас, от которых мы все произошли. Когда мы изучаем ее происхождение с точки зрения эмпирической психологии и монистической эволюции, мы обнаруживаем, что религия полифилетически возникла из разных источников — поклонения предкам, желания личного бессмертия, тяги к причинному объяснению явлений, различного рода суеверий, усиления морального закона авторитетом божественного законодателя и т.д. В зависимости от того, насколько воображение дикаря или варварки следовало той или иной из этих линий, оно порождало сотни религиозных форм. Лишь немногие из них выжили в борьбе за существование и приобрели (по крайней мере, внешне) власть над современным сознанием. Но по мере того, как в наше время развивается независимая и беспристрастная наука, религия очищается от суеверий и все больше обращается к морали.

Повиновение "божественным заповедям", которого религия требует от своих последователей, часто переносится человеческим обществом на правила, возникшие из социальных обычаев подчиненного рода. Таким образом, мы получаем знакомое смешение манер и морали, условного внешнего поведения и реальной внутренней морали. Идеи хорошего и плохого, нравственности и безнравственности подвергаются произвольным определениям. В этом большую роль играет моральное давление, оказываемое общепринятыми идеями в общественном организме на поведение и умы его членов. Как бы ясно и рационально индивид ни размышлял о важных вопросах практической жизни, ему приходится уступать тирании традиционных и часто совершенно иррациональных обычаев. На самом деле, как в жизни, так и в природе дела практический разум действительно имеет тот приоритет чистого разума, на который претендовал Кант.

Тирания обычая в практической жизни зависит не только от авторитета общественного обычая, но и от силы отбора. Точно так же, как естественный отбор обеспечивает относительное постоянство конкретной формы при происхождении видов животных и растений, он оказывает мощное влияние на происхождение морали и обычаев. Важным фактором в этом является миметическая адаптация, или мимикрия, подражание определенным формам или образу жизни различными классами животных. Это происходит бессознательно в случае многих отрядов насекомых, бабочек, жуков, перепончатокрылых и т.д. Когда насекомые определенного семейства становятся похожими по своей внешней форме, окраске и строению на насекомых другого семейства, они получают защиту или другие преимущества, которые дают эти особые признаки в борьбе за жизнь. Дарвин, Уоллес, Вейсман, Фриц Мюллер, Бейтс и другие на множестве примеров показали, как происхождение этих обманчивых сходств можно проследить до естественного отбора и насколько они важны для формирования вида. Но многие обычаи в человеческой жизни возникают точно таким же образом, частично путем сознательного, а частично - бессознательного подражания. Из них наиболее важное влияние на практическую жизнь оказывают различные внешние формы, которые мы называем "модой". Фраза "модная обезьяна", когда она используется в научном смысле, является не просто выражением презрения, но имеет также глубокий смысл; она правильно указывает на происхождение моды путем подражания, а также на особое сходство, которое мы находим в этом отношении между человеком и его двоюродными братьями, обезьянами. Половой отбор среди приматов имеет к этому непосредственное отношение.

Огромное значение, которое Дарвин придает в своем *Происхождении человека* эстетическому отбору соответствующих полов, в равной степени верно как для человека, так и для всех высших позвоночных, обладающих чувством красоты, особенно для амниот (млекопитающих, птиц и рептилий). Красивая окраска, отметины и орнаментация, которые отличают самцов от самок, полностью обусловлены тщательным индивидуальным отбором первых последними. Таким образом, должны быть объяснены различные виды декоративных волос (борода, шевелюра на голове и т.д.), оттенок лица, своеобразная форма губ, носа, ушей и т.д., Поскольку мы находим их у человека и самца обезьяны; также блестящее оперение колибри, райской птицы, фазана и т.д. Я подробно рассмотрел эти интересные факты в одиннадцатой главе *Истории творения* должен отсылать читателя к ней. Я только укажу здесь, насколько ценна вся эта глава дарвинизма для понимания основы видов, с одной стороны, и мужской моды и обычаев - с другой. Это самым тесным образом связано с этическими проблемами.

Рост моды в цивилизованной жизни очень важен не только для развития чувства красоты и для полового отбора полов, но и в связи с происхождением чувства стыда и тонких психологических черт, которые с ним связаны. У низших дикарей чувства стыда не больше, чем у животных или детей. Они совершенно обнажены и совершают половой акт без малейшего следа стыда. Появление одежды, которую мы находим у средних дикарей, связано не с чувством стыда, а отчасти с низкой температурой (в полярных регионах), отчасти с тщеславием и любовью к украшениям (таким, как украшение ушей, губ, носа и половых органов вставками раковин, кусков дерева, цветов, камней и т.д.). Впоследствии возникает чувство стыда, и мы прикрываем определенные части тела листьями, поясами, рубашками и т.д. У большинства народов половые органы прикрываются в первую очередь, хотя некоторые придают большое значение закрытию лица вуалью. Во многих восточных племенах (особенно мусульманских) до сих пор первой заповедью женского целомудрия является закрывать лицо (наиболее характерную часть личности), в то время как остальная часть тела может оставаться обнаженной. Вообще говоря, эстетические и психологические отношения полов играют главную роль в высшем развитии морали. Мораль часто отождествляется с законом полового акта.

По мере развития черт цивилизованной жизни возрастает влияние разума, а также сила наследственной традиции и связанных с ней моральных идей. Результатом является серьезный конфликт между ними. Разум стремится судить обо всем по своим собственным стандартам, изучать причины явлений и соответствующим образом направлять практическую жизнь. С другой стороны, традиция, или "хорошая мораль", смотрит на все с точки зрения наших предков и других почтенных законов и религиозных предписаний. Она безразлична к независимым открытиям разума и реальным причинам вещей. Она требует, чтобы практическая жизнь каждого индивидуума строилась в соответствии с наследственной моралью расы или государства. Таким образом, мы получаем неизбежный конфликт между разумом и традицией, или наукой и религией, который продолжается и в наши дни. Иногда в ходе этого "новая мода" заменяется какой-нибудь священной традицией, преходящим обычаем, которому удастся навязать себя благодаря своей новизне или любопытству; и когда этому удастся завоевать всеобщее признание или в какой-то степени получить поддержку Церкви или государства, на него смотрят почти в том же свете, что и на старую мораль.

Низшие расы настоящего времени (например, питекоидные пигмеи, ведды Цейлона, аккасы Центральной Африки) по умственному развитию очень немногим превосходят своих предков-приматов. Это также верно в отношении их образа жизни и морали. Поскольку их идеи по

большей части конкретны и чувственны, их способность формировать абстрактные концепции развита очень слабо; у них почти нет никаких религиозных идей, о которых можно было бы говорить. Но у средних дикарей мы начинаем обнаруживать стремление познать причины вещей и идею духов, которые скрыты за чувственными явлениями. Страх перед ними приводит к поклонению, фетишизму и анимизму, началу религии. Даже на этой ранней стадии богослужения мы находим определенные обычаи, связанные с культом, которым придается символическое или таинственное значение. У высших рас эти церемонии приводят к великим религиозным празднествам, которые греки называли "мистериями". Чувственные образы различного рода перемешаны в них со сверхчувственными идеями и суевериями. Фестивали, процессии, танцы, гимны и всевозможные жертвоприношения, составляющие часть культа, в большей или меньшей степени связаны с таинственным и поэтому считаются "святыми". Их часто используют под предлогом чувственных удовольствий, которые заканчиваются вопиющей безнравственностью и оргиями.

Из более древних языческих и иудейских религиозных обычаев впоследствии развились в христианской церкви те части культа, которые известны как таинства. Эти чудесные таинства, благодаря таинственному действию которых человек, как предполагается, рождается свыше или возрождается заново, очень быстро стали мощными инструментами в руках Церкви и сложными проблемами для теологов, особенно после того, как Григорий Великий ввел догматы о Чистилище и освобождающей силе Мессы. Согласно святому Фоме Аквинскому, таинства - это каналы, которые передают благодать Божью грешному человеку. Папские власти установили их число в семь (крещение, евхаристия, покаяние, конфирмация, супружество, ордена и соборования) в двенадцатом веке. Суеверное содержание этих таинств обычно упускалось из виду за очарования их церемониальной стороны, но их авторитет был непоколебим. Со времен Реформации протестанты сохранили только два главных таинства, которые были основаны самим Христом, — Крещение и Вечерю Господню.

Христианское крещение является продолжением более древних церемоний омовения и очищения, которые использовались за тысячи лет до Рождества Христова у народов Востока и у греков. Они объединили гигиеническую ценность бани с идеей возрождения души и духовного очищения. Августин, основавший догмат о первородном грехе, считал, что крещение детей необходимо для спасения их душ, и затем оно стало всеобщим. С тех пор это породило ряд суеверных представлений и досадных семейных неурядиц, но по-прежнему считается священной церемонией. Миллионы христиан до сих пор верят, что душа ребенка спасается (хотя при крещении у нее нет никакого сознания) и освобождается от власти дьявола и проклятия греха через крещение.

Второе таинство, которое сохранил Лютер, - это Вечеря Господня, или таинство тела и крови Христовых. Он был учрежден Христом в ночь перед его смертью и является продолжением пасхальной вечери евреев, на которой глава дома делился хлебом и вином со своей семьей с определенными ритуальными церемониями. На этой пасхальной вечере народ Израиля праздновал свое освобождение из египетского рабства и свое отличие как "избранного народа". Связывая свою "тайную вечерю" с традиционным иудейским обрядом, Христос стремился, с одной стороны, основать новое устройство на основе старого, а с другой стороны, учредить праздник любви (причастие или агапе) среди своих последователей. Как и крещение, Вечеря Господня впоследствии привела к ожесточенным спорам среди теологов.

Разногласия относительно Евхаристии в Средние века достигли, наконец, кульминации в противостоянии двух реформаторов, Лютера и Цвингли. Последний, основатель Свободной реформатской церкви, видел в Вечере только символический акт и воспоминание о Христе. Лютер, однако, придерживался таинственного чуда, которое было определено в 1215 году догмой пресуществления. Согласно этой точке зрения, хлеб и вино физически превращаются в тело и кровь Христа! Меня научил этому в 1848 году священник, который готовил меня к конфирмации и к которому я был очень привязан. Мы действительно должны были ощутить эту перемену, когда впервые помогали на Ужине, если делали это с настоящей верой. Поскольку я вполне осознавал наличие этого качества, у меня были большие ожидания чуда. Но я был очень болезненно разочарован, когда обнаружил только знакомый вкус хлеба и вина, а не плоть и кровь, которых желала феит. Я должен был считать себя (тогда четырнадцатилетнего мальчика) совершенно покинутым грешником, и моим родителям с величайшим трудом удалось успокоить меня из-за недостатка веры.

В семнадцатой главе книги "*Загадка*" я довольно подробно рассказал о взглядах на папство и ультрамонтанство, к формированию которых нас подводит современная историческая и антропологическая наука. Никто, имеющий хоть какое-то представление об истории и метаморфозах религии, не может усомниться в том, что романизм - это жалкая карикатура на первобытное христианство; оно сохранило название, но полностью изменило принципы. В ходе своего господства, с четвертого по шестнадцатый век, папство воздвигло чудесную структуру католической иерархии, но все дальше и дальше отходило от точки зрения чистого христианства. Цель романизма сегодня, как и тысячу лет назад, состоит в том, чтобы доминировать и эксплуатировать слепо верующее человечество. Она находит замечательные инструменты для этого в своих мистических таинствах, которым она приписывает "неизгладимый характер". От колыбели до могилы, от крещения до последнего помазания, в конфирмации и покаянии верующему нужно напоминать, что он должен жить как послушный и самоотверженный ребенок; а таинство рукоположения должно учить его, что священник с его высшим вдохновением является единственным посредником между человеком и Богом. Символические обряды, которые связаны с этими таинствами, служат для того, чтобы окружить их магией таинственного и исключить проникновение разума. Это особенно верно в отношении таинства, оказавшего наибольшее практическое влияние, — брака.

Ввиду чрезвычайной важности жизни семьи как основы социальной жизни, целесообразно рассматривать брак с биологической точки зрения, как упорядоченный метод воспроизводства. Здесь, как и во всех других социологических и психологических вопросах, мы должны быть осторожны и не принимать нынешние особенности цивилизованной жизни за общий стандарт суждения. Мы должны провести сравнительный анализ различных стадий развития, поскольку мы находим их у варваров и дикарями. Когда мы делаем это беспристрастно, мы сразу видим, что размножение как чисто физиологический процесс, имеющий своей целью поддержание вида, происходит точно так же у некультурных рас, как и у человекообразных обезьян. Мы можем даже сказать, что многие из высших животных, особенно моногамные млекопитающие и птицы, достигли более высокой степени развития, чем низшие дикари; нежные отношения двух полов друг к другу, их общая забота о потомстве и их семейная жизнь привели к развитию высших сексуальных и домашних инстинктов, которым мы с полным основанием можем приписать моральный характер. Вильгельм Бельше в своей книге "*Жизнь любви в природе*" показал, как длинный ряд замечательных обычаев выработался в животном мире путем адаптации к различным формам размножения. Вестермарк указал в своей *Истории брака*, как

грубые животные формы брака, распространенные среди дикарей, постепенно совершенствовались по мере того, как мы поднимались к более высоким расам. Поскольку чувственное удовольствие от зарождения сочетается с более тонким психологическим чувством симпатии и психической привязанности, последнее постоянно усиливается по сравнению с первым, и эта утонченная любовь становится одним из богатейших источников высших духовных функций, особенно в искусстве и поэзии. Сам брак, конечно, остается физиологическим актом, чудом жизни, главной основой которого является органический сексуальный импульс. Поскольку заключение брака представляет собой один из самых важных моментов в жизни человека, мы находим, что оно сопровождается символическими церемониями и праздничными обрядами даже у низших племен. Огромное разнообразие свадебных фестивалей показывает, насколько этот важный акт привлекал воображение. Священники быстро осознали это и украсили брак всевозможными церемониями, обратив его на пользу своей Церкви. В то время как католическая церковь возвела его в ранг таинства и приписала ему "неизгладимый" характер, она заявила, что оно нерасторжимо, когда совершается в соответствии с церковным обрядом. Это пагубное влияние католицизма, эта зависимость брака от религиозных мистерий и церемоний, трудности получения развода и т.д. Все еще продолжают в наши дни. Прошло совсем немного времени с тех пор, как германский рейхстаг под влиянием центристской партии добавил в свой гражданский кодекс законы, которые увеличивают, а не уменьшают сложность получения развода. Разум требует освобождения брака от церковного давления. Он требует, чтобы брак основывался на взаимной любви, уважении и преданности, и чтобы в то же время он считался общественным договором и защищался, как гражданский брак, соответствующим законодательством. Но когда договаривающиеся стороны обнаружат (как это часто бывает), что они неправильно поняли характер друг друга и что они не подходят друг другу, они должны быть вольны расторгнуть узы. Давление, которое возникает из-за того, что брак рассматривается как таинство и которое предотвращает расторжение несчастливых браков, является всего лишь источником порока и преступности.

Мы обнаруживаем во многих других чертах нашей общественной жизни, помимо брака, противоречие между требованиями разума и традиционными обычаями, которые современная цивилизация унаследовала как наследие от более ранних и низших наций и частично от варваров и дикарей. В общественной жизни государств это противоречие гораздо более разительно, чем в частной жизни семьи или отдельного человека. В то время как более мягкое учение христианской религии — сочувствие, любовь к ближним, терпение и преданность — оказало благотворное влияние во многих отношениях, об этом не может быть и речи в международных отношениях наций; здесь мы находим чистый эгоизм. Каждая нация стремится воспользоваться преимуществами других с помощью хитрости или силы и, по возможности, подчинить их: если они не соглашаются, применяется грубая сила войны. Социальные невзгоды всех видов распространяются все шире и шире, почти пропорционально развитию цивилизации. Александр Сазерленд прав, когда характеризует "ведущие нации Европы и их ответвления" (в Соединенных Штатах) как *низшие* цивилизованные расы. В некоторых отношениях мы все еще варвары.

Насколько большая часть современных наций все еще далека от идеала и царства чистого разума, можно увидеть, взглянув на социальное, юридическое и церковное состояние "этих ведущих наций Европы", будь то тевтонские или латинские. Нам достаточно непредвзято взглянуть на отчеты в наших журналах о парламентских и юридических процедурах,

правительственных мерах и социальных отношениях, чтобы понять, что сила традиций и моды огромна и со всех сторон противостоит требованиям разума. Внешне это наиболее отчетливо проявляется во власти моды, особенно в том, что касается одежды. Есть веские основания для жалоб на "тиранию моды". Какой бы непрактичной, нелепой, уродливой и дорогостоящей ни была новая одежда, она становится популярной, если ей покровительствует власть или какому-нибудь умному производителю удастся навязать ее с помощью лживой рекламы. Нам достаточно вспомнить кринолин пятидесятилетней давности, суету двадцатилетней давности и обнажение груди и спины с помощью низких платьев (с объектом сексуального возбуждения), которые были в моде сорок лет назад.<sup>[11]</sup> На протяжении веков у нас была пагубная мода на корсет - изделие, столь же оскорбительное с эстетической, сколь и с гигиенической точки зрения. Тысячи женщин ежегодно приносятся в жертву этой жалкой моде из-за болезней печени или легких; тем не менее, повальное увлечение формой женских фигур в виде песочных часов продолжается, и реформа одежды почти не продвинулась вперед. Точно так же обстоит дело с большим количеством мод в доме и в обществе, с устройствами в торговле и законами в государстве. Повсюду требования разума мало продвигаются вперед в своей борьбе с почтенными обычаями традиции.

Ложное чувство чести доминирует в нашей общественной жизни точно так же, как ложное чувство скромности управляет нашей одеждой. Истинная честь мужчины или женщины заключается в их внутреннем моральном достоинстве, в решимости делать только то, что они считают хорошим и праведным, а не во внешнем уважении своих собратьев или в никчемной похвале общепринятого общества. К сожалению, мы должны признать, что в этом отношении нами все еще в значительной степени управляют глупые взгляды низшей цивилизации, если не грубых варваров.

Во многих других аспектах нашей жизни, помимо этой ложной скромности и ложной чести, мы ощущаем силу общественного обычая. Многие из того, что считается почетными обычаями, являются пережитками варварства; большая часть нашей морали, с точки зрения чистого разума, является откровенной безнравственностью. Поскольку даже последнее обусловлено адаптацией и поскольку один и тот же обычай может в одно время считаться полезным и уместным, а в другое - вредным и пагубным, мы снова видим, что идею адаптации невозможно ограничить полезными вариациями. Мы можем сказать то же самое об изменяющихся правилах образования, торговли, законодательства и так далее. Идеалом во всех областях жизни является чистый разум; но ему приходится долго бороться с существующими предрассудками и обычаями, которые находят свою главную поддержку в суевериях Церкви и консервативных тенденциях государства. В этом состоянии византийской безнравственности, так часто прикрывающей себя мантией благочестия, процветает практический материализм, в то время как монизм, или теоретический материализм, отброшен в сторону.

Если мы суммируем все, чему научила нас монистическая наука относительно происхождения и развития морали, мы можем изложить это в следующем ряду положений: 1. В результате приспособления к различным условиям жизни простая плазма древнейших организмов, архигонной монеры, претерпевает определенные модификации. 2. Поскольку живая плазма реагирует на эти воздействия, а реакция часто повторяется, формируется привычка (как при катализе некоторых неорганических химических процессов). 3. Эта привычка передается по наследству, повторяющиеся впечатления фиксируются в ядре (или кариоплазме) у одноклеточных. 4. Когда наследственная передача продолжается через много поколений и

усиливается кумулятивной адаптацией, это становится инстинктом. 5. Даже у протистских снобий (клеточных сообществ протофитов и простейших) социальные инстинкты формируются путем объединения клеток. 6. Противоположность индивидуального и общественного инстинкта, или эгоизма и альтруизма, возрастает в животном царстве пропорционально развитию психической деятельности и социальной жизни. 7. Таким образом, у высших социальных животных возникают определенные обычаи, которые становятся правами и обязанностями, когда общество (стадо, отара, народ) требует повиновения им и нарушение их наказывается. 8. Дикие расы на низшей ступени, без религии, относятся к своим обычаям не иначе, чем высшие социальные животные. 9. Высшие дикари развивают религиозные идеи, сочетают свои суеверные практики (фетишизм и анимизм) с этическими принципами и преобразуют свои эмпирические моральные законы в религиозные предписания. 10. У варварских, и особенно у цивилизованных, рас определенные моральные законы образуются путем объединения этих наследственных религиозных, нравственных и правовых идей. 11. У цивилизованных народов Церковь формулирует религиозные заповеди, а юриспруденция - юридические предписания в более определенно обязывающих формах; развивающийся разум остается, однако, во многих отношениях подвластным Церкви и государству. 12. У народов высшей цивилизации чистый разум приобретает все большее влияние на практическую жизнь и отбрасывает авторитет традиции; на основе биологических знаний развивается рациональная, или монистическая, этика.

---

## XIX

### ДУАЛИЗМ

Дуалистические системы Канта I. и Канта II.—Его антиномии—Космологический дуализм—Два мира—Мир тел и мир духов—Правда и вымысел—Гете и Шиллер—Реализм и идеализм—Антикантовский закон субстанции-Атрибуты субстанции—Ощущение и энергия—Пассивная и активная энергия—Триединство субстанции: материя, сила и ощущение—Постоянство ощущения—Психика и физика—Согласование принципов.

История философии показывает, как за последние две тысячи лет человеческий разум прошел по многим путям в поисках истины. Но, какими бы разнообразными ни были системы, в которых его усилия нашли воплощение, мы можем, с общей точки зрения, расположить их все в два конфликтующих ряда — монизм, или философия единства; и дуализм, или философия двойственности существования. Лукреций и Спиноза - выдающиеся и типичные представители монизма; Платон и Декарт - великие лидеры дуализма. Но помимо последовательных мыслителей каждой школы, есть ряд философов, которые колеблются между этими двумя взглядами или которые придерживались обеих точек зрения в разные периоды жизни. Такие противоречия представляют собой личный дуализм со стороны отдельного мыслителя. Иммануил Кант - один из самых известных примеров этого класса; и поскольку его критическая философия оказала глубокое влияние, и я был вынужден противопоставить свои главные выводы выводам Канта, я должен еще раз кратко остановиться на его идеях. Это тем более необходимо, что одна из самых умелых из многих атак на *загадку*, "*Кант против Геккеля*" Эриха Адика из Кия, принадлежит к этой школе.

В "*Кредо чистого разума*", которое я опубликовал в качестве приложения к популярному изданию "*Загадки*" в 1903 году, я указал, принимая во внимание эту и подобные ей критические замечания кантистов, на явное несоответствие великих эволюционных принципов Канта, натурфилософа, мистическому учению, которое он впоследствии положил в основу своей теории познания и которое до сих пор высоко ценится. Кант I. объяснил строение и механическое происхождение вселенной на ньютоновских принципах и заявил, что только механицизм дает реальное объяснение явлений; Кант II. подчинил механический принцип телеологическому, объясняя все как естественный замысел. Кант I. убедительно доказал, что три центральных догмы метафизики — Бог, свобода и бессмертие — неприемлемы для чистого разума. Кант II. утверждал, что они являются необходимыми постулатами практического разума. Это глубокое противоречие принципов пронизывает всю философскую работу Канта от начала до конца и никогда не было согласовано. Я уже показал в *Истории творения*, что это несоответствие во многом связано с позицией Канта в отношении эволюции. Однако это радикальное противоречие взглядов Канта было признано всеми беспристрастными критиками. Недавно на этом с большой силой настаивал Поль Ри в своей "*Философии*" (1903). Поэтому нам не нужно задерживаться на доказательстве этого факта, но мы можем перейти к рассмотрению его причин.

Такой тонкий и всесторонний мыслитель, как Кант, естественно, прекрасно осознавал существование этой противоречивости своих дуалистических принципов. Он попытался ответить на это с помощью своей теории антиномий, заявив, что чистый разум неизбежно наталкивается на противоречия, когда пытается представить всю схему вещей как связанную целостность. При каждой попытке сформировать единый и законченный взгляд на вещи мы сталкиваемся с этими неразрешимыми антиномиями, или взаимоисключающими тезисами, для обоих из которых имеются веские доказательства. Так, например, физика и химия говорят, что материя должна состоять из атомов как своих простейших частиц; но логика заявляет, что материя делима *до бесконечности*. Согласно одной теории, время и пространство бесконечны; согласно другой теории, конечны. Кант пытался примирить эти противоречия с помощью своего трансцендентального идеализма, исходя из предположения, что объекты и их связи существуют только в нашем воображении, а не сами по себе. Таким образом, он пришел к созданию ложной теории познания, которая удостоена названия "критики", в то время как на самом деле это всего лишь новая форма догматизма. Антиномии этим не объясняются, а отбрасываются в сторону; не было большей истины и в утверждении, что для тезисов и антитезисов доступны равные доказательства.

Знаменитая работа ранних лет Канта, "*Общая естественная история и теория неба*" (1755), была чисто монистической по своим основным чертам. Она воплощала в себе прекрасную попытку "объяснить строение и механическое происхождение вселенной на ньютоновских принципах". Это было математически установлено сорок лет спустя Лапласом в его *Изложении системы мира* (1796). Этот бесстрашный монистический мыслитель был последовательным атеистом и сказал Наполеону I. что в его "*Мексиканской целесте*" (1799) нет места "Богу". Однако впоследствии Кант обнаружил, что, хотя рациональных доказательств существования Бога не существует, мы должны признать это по моральным соображениям. То же самое он сказал о бессмертии души и свободе воли. Затем он сконструировал особый "умопостигаемый мир" для восприятия этих трех объектов веры; он заявил, что нравственное чувство заставляет нас верить в сверхчувственный мир, хотя чистый теоретический разум совершенно неспособен сформировать какое-либо отчетливое представление о нем. Предполагалось, что

категорический императив определяет наше моральное чувство и различие между добром и злом. В дальнейшем развитии своей этической метафизики Кант недвусмысленно настаивал на том, что практический разум должен иметь приоритет над теоретическим — другими словами, что вера превосходит знание. Таким образом, он позволил теологии и иррациональной вере найти место в своей системе и претендовать на превосходство над всеми рациональными знаниями о природе.

Древнегреческая философия была чисто монистической, Анаксимандр и его ученик Анаксимен (в шестом веке до нашей эры) понимали мир в смысле нашего современного гилозоизма, но Платон представил (двести лет спустя) дуалистический взгляд на вещи. Мир тел реален, доступен нашему чувственному опыту, изменчив и преходящ; ему противостоит мир духов, доступный только мысли, сверхчувственный, идеальный, неизменный и вечный. Материальные вещи, объекты физики, являются лишь преходящими символами вечных идей, которые являются предметом метафизики. Человек, самое совершенное из всех существ, принадлежит обоим мирам; его материальная оболочка смертна, это тюрьма бессмертной и невидимой души. Вечные идеи воплощаются лишь на время в мире тел здесь, внизу; они вечно обитают в потустороннем мире духов, где высшая идея (Бог, или идея добра) управляет всем в совершенном единстве. Человеческая душа, наделенная свободной волей, обязана развивать три кардинальные добродетели (мудрость, стойкость и благоразумие) путем развития своих трех главных моральных способностей (мышления, мужества и рвения). Эти фундаментальные принципы учения Платона, систематически изложенные его учеником Аристотелем, получили очень широкое признание, поскольку их можно было легко объединить с учением христианства, возникшим четыреста лет спустя. Подавляющее большинство более поздних философских и религиозных систем следовали тем же дуалистическим путям. Даже метафизика Канта является лишь ее новой формой; только ее догматический характер скрыт присвоением ей удобного названия "критическая" система.

Современная наука открыла нам огромные области реального мира, доступные наблюдению и рациональному исследованию; но она не научила нас ни единому факту, указывающему на существование нематериального мира. Напротив, это все более и более ясно показывает, что предполагаемый потусторонний мир - чистый вымысел и заслуживает того, чтобы к нему относились только как к предмету поэзии. Физика и химия, в частности, доказали, что все явления, попадающие под наше наблюдение, зависят от физических и химических законов и что все они могут быть прослежены до всеобъемлющего и единого закона вещества. Антропогенез научил нас эволюции человека от животных предков. Сравнительная анатомия и физиология показали, что его разум является функцией мозга, а его воля несвободна; и что его душа, абсолютно связанная со своим материальным органом, умирает со смертью, как души других млекопитающих. Наконец, современная космология и космогония не нашли никаких следов существования и деятельности личного и внеземного Бога. Все, что попадает в сферу наших знаний, является частью материального мира.

В своих наблюдениях о сверхчувственном мире Кант подчеркивает тот факт, что он лежит за пределами опыта и познается только верой. Совесть, думает он, уверяет нас в своем существовании, но не дает нам никакого представления о своей природе; и поэтому три центральные тайны метафизики - это просто слова, не имеющие значения. Но поскольку простыми словами ничего нельзя сделать, последователи Канта попытались вложить в них позитивное содержание, как правило, по отношению к традиционным идеям и религиозным

догмам. Не только ортодоксальные кантианцы, но даже критически настроенные философы, такие как Шлейден, догматически утверждали, что Кант и его ученики установили трансцендентальные идеи Бога, свободы и бессмертия, точно так же, как Кеплер, Ньютон и Лаплас установили законы движения небесных тел. Шлейден предполагал, что это догматическое утверждение опровергнет "материализм современной немецкой науки". Ланге, напротив, показал, что такой догматизм совершенно чужд духу *Критики чистого разума*, и что Кант считал эти три идеи совершенно неспособными к положительному или отрицательному доказательству и поэтому отодвинул их в область практической философии. Ланге говорит: "Кант не увидел бы, как Платон не увидел бы до него, что умопостигаемый мир - это мир поэзии и не имеет никакой ценности, кроме как в этом отношении". Но если эти идеи - всего лишь плод поэтического воображения, если мы не можем составить о них ни положительного, ни отрицательного представления, мы вполне можем спросить: какое отношение этот воображаемый духовный мир имеет к поиску истины?

Поскольку я поднял вопрос о границах правды и вымысла, я могу воспользоваться возможностью указать на общую важность этого различия. Несомненно, знания человека ограничены из-за самой природы наших способностей или организации нашего мозга и органов чувств. Следовательно, Кант прав, когда говорит, что мы воспринимаем только явления вещей, а не их внутреннюю сущность, которую он называет "вещью в себе". Но он неправ и совершенно вводит в заблуждение, когда продолжает сомневаться в реальности внешнего мира и говорит, что он существует только в наших представлениях — другими словами, что жизнь - это сон. Из того факта, что наши органы чувств и фонема могут охватить лишь часть свойств вещей, не следует, что мы подвергаем сомнению их существование во времени и пространстве. Но наше рациональное стремление к познанию причин побуждает нас заполнять пробелы в наших эмпирических знаниях нашим воображением и таким образом формировать приблизительное представление о целом. Эту работу воображения можно назвать "вымыслом" в широком смысле — гипотезами, когда они относятся к науке, верой, когда они принадлежат религии. Однако эти образные конструкции всегда должны принимать конкретную форму. На самом деле воображение, создающее идеальный мир, никогда не довольствуется простым предположением о его существовании, но всегда продолжает формировать его образ. Но эти формы веры не имеют теоретической ценности для философии, если они противоречат научной истине или претендуют на то, чтобы быть чем-то большим, чем просто предварительными гипотезами; в противном случае они могут принести практическую пользу, но теоретически бесполезны. Следовательно, мы полностью признаем огромную этическую и педагогическую ценность поэзии и мифов, но ни в коем случае не склонны отдавать им предпочтение перед эмпирическим знанием в наших поисках истины. Я полностью согласен с превосходной критикой Канта, которую Альберт Ланге дает в своей *Истории материализма* (том ii); но я не могу следовать за ним, когда он переносит свой идеализм с практических вопросов на теоретические и настаивает на ошибочной теории познания, вытекающей из нее, в противовес монизму и реализму. Это правда, что, как говорит Ланге:

У Канта не было недостатка в понимании этого умопостигаемого мира (как мира воображаемого); но все его образование и период, в течение которого развивалась его умственная жизнь, не позволяли ему потакать этому. Поскольку ему было отказано в свободе придать обширной структуре своих идей благородную форму, свободную от всех средневековых искажений, его позитивная философия так и не получила полного развития. Его система с ее лицом Януса стоит на границе двух эпох. Он сам, несмотря на все недостатки своих

умозаключений, является учителем идеала. Шиллер особенно пророчески прозрел самую суть своего учения и очистил его от схоластического налета. Кант считал, что мы должны только думать, а не видеть умопостигаемый мир; хотя то, что он думает, должно обладать объективной реальностью. Шиллер справедливо представил нам умопостигаемый мир зримо, рассматривая его как поэт и, таким образом, следуя по стопам Платона, который, вопреки своей собственной диалектике, достиг своей высшей мысли, когда позволил сверхчувственному стать смыслом в мифе. Шиллер, поэт свободы, осмелился открыто нести свободу в страну грез и теней; тогда под его рукой возникли мечты и тени идеала.

Принимая во внимание большое влияние, которое идеализм Шиллера оказал на распространение практической моральной философии Канта, мы можем на мгновение сравнить его с реалистическими взглядами Гете.

Глубокое противоречие взглядов двух величайших поэтов классического периода немецкой литературы коренится глубоко в их натуре. Это доказывалось так часто и так тщательно и так часто представлялось как взаимодополняющее качество двух поэтов, что мне достаточно просто напомнить об этом здесь. Что касается Гете, то я в своей *"Общей морфологии"* показал его историческое значение в связи с теорией эволюции и системой монизма. При всех своих разносторонних занятиях этот великий гений находил время, чтобы посвятить себя морфологическому изучению организмов и обосновать свои всеобъемлющие биологические теории на этой эмпирической основе. Его открытие метаморфозы растений и его позвоночная теория черепа позволяют нам причислить его к числу главных предшественников Дарвина. Когда я рассматривал это в четвертой главе *Истории творения*, я указал, какое большое влияние оказали эти морфологические исследования вместе с его идеей эволюции на реализм его философии. Они привели его прямо к монизму и восхищению монистическим пантеизмом Спинозы. Шиллер не испытывал ни большого интереса, ни ясного понимания этих исследований. Его идеалистическая философия скорее располагала его к дуалистической метафизике Канта и к принятию трех центральных тайн — Бога, души и свободы. И Шиллер, и Гете обладали глубокими знаниями в области антропологии и психологии. Но анатомические и физиологические исследования, проведенные Шиллером в качестве военного хирурга, оказали очень небольшое влияние на его трансцендентальный идеализм, в котором преобладал этический элемент. С другой стороны, на эмпирический реализм Гете оказали глубокое влияние его медицинские исследования в Страсбурге и особенно его более поздние сравнительные анатомические и ботанические исследования в Йене и Веймаре.

Философская антитеза, которую мы, таким образом, находим в биологических основах воззрений Гете и Шиллера, представляет в определенной степени лицо Януса, которое философский гений немецкого народа носит до наших дней. Гете, реалист, глубоко проник в эмпирическое изучение материального мира и вместе со Спинозой стремился установить единство вселенной. Шиллер, идеалист, живет скорее в мире духов и стремится, вместе с Кантом, использовать его этические идеалы — Бога, свободу и бессмертие — для воспитания человеческой расы. Оба направления мысли привели гения Германии — как и гения Греции две тысячи лет назад — к огромному количеству обширных интеллектуальных достижений. Гете воплотил идеал в своей практической жизни, Кант открыл его, Шиллер провозгласил его наиболее подходящей целью будущего.

Неверно заключать из отдельных цитат Гете, что он иногда предавал дуализм Шиллера в своих взглядах. К некоторым замечаниям в этой связи, которые Эккерман оставил нам в своих беседах с Гете, следует отнестись очень внимательно. Вообще говоря, этот источник ненадежен; многие наблюдения, которые посредственный Эккерман вкладывает в уста великого Гете, совершенно несовместимы с его характером и более или менее извращены. Следовательно, когда недавние высокопоставленные ораторы заявляют в Берлине, что Гете, подобно Шиллеру, сохранил высокие идеалы Бога, свободы и бессмертия, и таким образом заимствует определенную поддержку для своей христианской веры, они только показывают, как мало они осознали глубокую противоположность взглядов двух поэтов. Гете, как известно, называл себя "ренегатом-нехристианином". Кредо "великого язычника" Гете, какое мы находим в "*Фаусте*", "*Прометее*", "*Боге и мире*" и сотне других великолепных стихотворений, — это чистый монизм пантеистического характера, который мы считаем единственно правильным, гилозоизм; он одинаково далек от одностороннего материализма Гольбаха или Карла Фогта и крайнего динамизма Лейбница и Оствальда. Шиллер ни в коей мере не разделял этого реалистического взгляда на вещи; его идеалистическое чувство устремлялось за пределы природы в мир духов. Однако наш теоретический гилозоизм не исключает практического идеализма, как показала вся жизнь Гете. С другой стороны, князья и священники часто позволяют нам увидеть, как легко теоретический идеализм сочетается с практическим материализмом или гедонизмом.

В феврале 1904 года во всем мире культуры отмечалось столетие со дня смерти Канта. В ряде научных выступлений и сочинений его приветствовали как величайшего мыслителя Германии. Он умер в тот же день (12 февраля), в который пять лет спустя родился Дарвин. Бесспорно, что Кант оказал огромное влияние на все развитие немецкой философии. Но, признавая его экстраординарный гений, мы не должны закрывать глаза на вопиющие противоречия и дефекты его дуалистической системы. Смонистической точки зрения мы можем рассматривать его глубокое влияние на протяжении всего девятнадцатого века только как пагубное. Совершенно определено, у него был совершенно исключительный талант к философским рассуждениям и проницательной мысли, и он добавил к своим замечательным умственным качествам безупречный характер и неоспоримое чувство правды в жизни (хотя и не в мыслях). Серьезным несчастьем для Канта и философской школы, которую он возглавлял, было то, что его образование помешало ему приобрести глубокие знания и правильную концепцию реального мира. Запертый на протяжении всей жизни в узких пределах своего родного города Кенигсберга, он никогда не выезжал за пределы Пруссии и поэтому не получил тех знаний о мире, которые приходят в результате путешествий. В изучении природы он ограничивался физикой неорганического мира, в изучении человека - бессмертной душой. По окончании учебы в университете Канту пришлось зарабатывать на жизнь домашним учителем в течение девяти лет (с двадцати двух до тридцати одного), как раз в самый важный период своей жизни, когда независимое развитие личности и научного характера решается по окончании академических занятий.

В таких неблагоприятных обстоятельствах психической адаптации в характере Канта закрепилась глубокая мистическая черта, унаследованная от благочестивых родителей и подтвержденная строго религиозным воспитанием в ранние годы. Вот почему вера в три центральные тайны все больше и больше овладевала им в последующие годы: он отдавал им приоритет над всеми достижениями теоретического разума, допуская при этом, что мы не можем составить о них ни негативного, ни позитивного представления. Но как вера в Бога, свободу и бессмертие может определять весь чей-либо взгляд на жизнь как постулат

практического разума, если мы не можем сформировать о них никакого определенного представления?

Каждая философия, заслуживающая этого названия, должна иметь четкие идеи в качестве основы своей мыслительной структуры; она должна иметь определенные взгляды в связи со своими фундаментальными концепциями. Следовательно, большинство последователей Канта не довольствовались тем, что следовали его указаниям просто для того, чтобы *верить* в три центральные тайны; они стремились связать определенные ментальные образы с пустыми концепциями Бога, свободы и бессмертия. В этом они опирались на религиозное воображение и перешли от реального познания природы к трансцендентному царству поэзии. Монизм, основанный на этом реальном знании природы, должен держаться подальше от такого дуализма.

Необычайное прославление Канта, имевшее место по случаю его столетия, должно быть, показалось странным многим ученым, которые признают в его идеализме одно из величайших препятствий распространению современной монистической философии природы. Но объяснить это несложно. Прежде всего, мы должны помнить о противоречивых взглядах, воплощенных в системе Канта; каждый мог найти в работах Канта что-то, соответствующее его собственным убеждениям — физик-монист мог прочитать о механическом влиянии естественного закона во всем познаваемом мире, а метафизик-дуалист - о свободной игре божественной цели в духовном мире. Врач и физиолог с удовлетворением отметили бы, что в своей критике чистого разума Кант не смог найти никаких доказательств существования Бога, бессмертия души или свободы воли. Юрист и теолог с равным удовлетворением обнаружили бы, что в практическом смысле Кант утверждает эти три центральные догмы как необходимые постулаты. В шестой главе "*Загадки*" я в некоторой степени показал, как эти непримиримые противоречия в системе Канта обусловлены психологической метаморфозой.

Именно эти самые противоречия, пронизывающие философию Канта от начала до конца, поддерживают ее популярность. Образованные люди, желающие сформировать свой взгляд на жизнь, редко читают трудные (и часто малоизвестные) работы Канта в оригинале, но довольствуются тем, что узнают из отрывков или из истории философии, что кенигсбергскому мыслителю удалось замкнуть круг или примирить естествознание с тремя центральными догмами метафизики. "Высшие силы", которые особенно озабочены спасением последних, одобряют преподавание кантовских догматов, потому что это закрывает путь к реальному объяснению и препятствует независимому мышлению. Это особенно верно в отношении министров народного просвещения в двух главных немецких государствах — Пруссии и Баварии. В своей открытой попытке подчинить школу Церкви они желают, прежде всего, примата практического разума, то есть подчинения чистого разума вере и откровению. Сегодня в немецких университетах вера в Канта является своего рода пропуском к изучению философии. Читателю, который осознает пагубное влияние этой официальной веры в Канта на развитие научного знания, будет полезно ознакомиться с умелой критикой в блестящей посмертной работе Поля Ри.

Перед лицом дуализма, который все еще преобладает в академическом преподавании философии (особенно в Германии), мы должны основывать нашу монистическую систему на универсальности закона субстанции. В этом гармонично сочетаются законы сохранения вещества и энергии. Поскольку я полностью объяснил свою собственную концепцию этого закона в двенадцатой главе "*Загадки*", я только скажу здесь, что его справедливость совершенно независима от какой-либо конкретной теории отношений материи и силы.<sup>[12]</sup> Материализм Гольбаха и Бюхнера односторонне подчеркивает важность материи: динамизм Лейбница и Оствальда - важность силы. Если мы избежим этих крайностей и представим материю и силу как неотделимые атрибуты субстанции, мы получим чистый монизм, какой мы находим в системах Спинозы и Гете. Тогда мы могли бы заменить слово "субстанция", как это делает Герман Крелл, термином "сила-материя". Дальнейший вопрос относительно правильности какой-либо конкретной физической концепции материи совершенно независим от этого.

Два познаваемых атрибута или неотъемлемых свойства субстанции, без которых она немыслима, были описаны Спинозой как протяженность и мысль; мы говорим о них как о материи и силе. "Протяженное" (или занимающее пространство) - это материя; и у Спинозы "мысль" означает не особую функцию человеческого мозга, а энергию в самом широком смысле. В то время как гилозоистический монизм рассматривает человеческую душу в этом смысле как особую форму энергии, современный дуализм или витализм утверждает, опираясь на авторитет Канта, что психические и физические силы существенно различны; что первые принадлежат к нематериальному, а вторые - к материальному миру. Теория психофизического параллелизма, разработанная, в частности, Вундтом (1892), дает очень резкое и определенное выражение этому дуализму; в ней говорится, что "физические процессы соответствуют каждому психическому явлению, но они полностью независимы друг от друга и не имеют естественной причинной связи".

Этот широко распространенный дуализм находит свою главную поддержку в трудности прямой связи процессов ощущения с процессами движения; и поэтому первое рассматривается как психическое, а другое - как физическая форма энергии. Преобразование внешнего стимула (волны света, звука и т.д.) во внутреннее ощущение (зрение или слух) рассматривается монистической физиологией как преобразование силы, преобразование световой или акустической энергии в специфическую нервную энергию. Важная теория об удельной энергии чувствительных нервов, сформулированная Йоханнесом Мюллером, образует мост между двумя мирами. Но идея, которую вызывают эти ощущения, центральный процесс в органе мышления, или фронеме, который приводит впечатления в сознание, обычно рассматривается как непостижимая тайна. Однако в десятой главе "*Загадки*" я попытался доказать, что сознание само по себе является лишь особой формой нервной энергии, и Оствальд недавно развил эту теорию в своей "*Натурфилософии*".

Процессы движения, которые мы наблюдаем при каждом превращении одной формы энергии в другую или при каждом переходе потенциальной энергии в действительную, подчинены общим законам механики. Дуалистическая метафизика справедливо сказала, что механистическая философия не открывает внутренних причин этих движений. Она искала бы их в психических силах. Согласно нашим монистическим принципам, они не являются нематериальными силами,

но основаны на общем ощущении субстанции, которое мы называем *психомой*, и добавляются к энергии и материи в качестве третьего атрибута субстанции.

Трудность сочетания нашего монизма с учением Спинозы о субстанции решается путем отделения идеи энергии от ощущения и ограничения ее механикой, чтобы сделать движение третьим фундаментальным свойством субстанции вместе с материей ("протяженностью") и ощущением ("мышлением"). Мы также можем разделить энергию на активную (= волю в смысле Шопенгауэра) и пассивную (= ощущение в самом широком смысле). На самом деле, энергия, к которой современный энергизм свел бы все явления, не имеет независимого места в системе Спинозы, кроме ощущения; атрибут мысли (психика, душа, сила) включает в себя и то, и другое. Я убежден, что ощущение, как и движение, присутствует во всей материи, и это триединство субстанций обеспечивает самую надежную основу для современного монизма. Я могу сформулировать это в трех положениях: (1) Нет материи без силы и без ощущения. (2) Нет силы без материи и без ощущения. (3) Нет ощущения без материи и без силы. Эти три фундаментальных атрибута неразрывно связаны во всей вселенной, в каждом атоме и каждой молекуле. Ввиду огромной важности этой точки зрения для нашей гилонистской системы монизма, возможно, было бы целесообразно рассмотреть каждый из этих трех атрибутов в связи с законом субстанции.

А. Материя.—Как протяженная субстанция, материя занимает бесконечное пространство, и каждое отдельное тело образует часть Вселенной как реальная субстанция. Закон сохранения материи учит нас, что совокупность материи вечна и неизменна. Это в равной степени относится к различным видам материи, которые мы называем химическими элементами, или весомой материей, и к эфиру, который заполняет промежутки между атомами и молекулами, или невесомой материи. Пагубное обесценивание материи (и, как следствие, презрение к материализму) и ее антитеза "духу" частично связаны с использованием таких выражений, как "сырая" и "мертвая" материя, а частично с глубоко укоренившимся мистицизмом, который мы унаследовали от варварских предков, и от которого нам трудно избавиться.

Б. Энергия.—Все части вещества, заполняющего бесконечное пространство, находятся в постоянном и вечном движении. Каждый химический процесс и каждое физическое явление сопровождается изменением положения частиц, из которых состоит вещество. Закон сохранения энергии учит нас, что сумма сил или энергий, которые когда-либо действуют во Вселенной, неизменна. При образовании или разложении химического соединения частицы вещества перемещаются, и так происходит в каждом механическом, термическом, электрическом и других процессах. Происходящие изменения зависят от постоянного изменения силы, как в органических, так и в неорганических телах; одна форма силы преобразуется в другую без потери частицы целого. Этот закон сохранения силы в последнее время, как правило, называют законом сохранения энергии (или принципом энергии), поскольку идеи силы и энергии были более четко разграничены в физике; энергия теперь обычно определяется как произведение силы и направления. Следует, однако, отметить, что слово "энергия" (как эквивалент "работы" в физическом смысле) до сих пор используется во многих различных смыслах, как и слово "сила". Другие определяют энергию как "работу или все, что является результатом работы и может быть преобразовано в работу". Одна конкретная школа волюнтаризма (Вундт) сводит движущую силу энергии к воле. Крузиус сказал в 1744 году: "Воля - доминирующая сила в мире". А Шопенгауэр определяет мир (или субстанцию) как "волю и представление".

С. Сенсация. Описывая ощущение (в самом широком смысле) как третий атрибут субстанции и отделяя "чувствительную субстанцию" от энергии как "движущейся субстанции", я опираюсь на наблюдения, сделанные мной в тринадцатой главе "*Загадки*" об ощущениях в органическом и неорганическом мире. Я не могу представить себе простейший химический и физический процесс, не приписывая движения материальных частиц бессознательным ощущениям. В этом смысле химик каждый день говорит о чувствительной реакции, а фотограф - о чувствительной пластинке. Идея химического сродства заключается в том факте, что различные химические элементы воспринимают качественные различия в других элементах, испытывают "удовольствие" или "отвращение" при контакте с ними и на этой основе совершают свои специфические движения. Чувствительность плазмы ко всем видам раздражителей, которая у высших животных называется "душой", является лишь высшей степенью общей раздражимости вещества. Эмпедокл и панпсихисты говорили об одном и том же смысле ощущения и усилия во всем. Как сказал Нэгели: "Если молекулы обладают чем-то, имеющим хоть какое-то отдаленное отношение к ощущениям, им должно быть комфортно следить за их притяжением и отталкиванием; некомфортно, когда их заставляют поступать иначе. Таким образом, мы получаем общую духовную связь во всех материальных явлениях. Разум человека - это лишь высшее развитие духовных процессов, которые оживляют всю природу". Эти взгляды выдающегося ботаника полностью согласуются с моими монистическими принципами.

Когда ощущение в самом широком смысле (как *психома*) присоединяется к материи и энергии в качестве третьего атрибута субстанции, мы должны распространить универсальный закон постоянства субстанции на все три ее аспекта. Из этого мы заключаем, что количество ощущений во всей вселенной также вечно и неизменно, и что каждое изменение ощущения означает лишь преобразование одной формы психомы в другие формы. Если мы начнем с наших собственных непосредственных ощущений и мыслей и посмотрим на всю ментальную жизнь человечества, мы увидим во всем ее непрерывном развитии постоянство психомы, которое уходит своими корнями в ощущения каждого индивидуума. Это высшее достижение работы плазмы в человеческом мозге было, однако, впервые развито в ощущениях низших животных, а они, в свою очередь, связаны длинной серией эволюционных стадий с более простыми формами ощущений, которые мы находим в неорганических элементах и которые проявляются в химическом сродстве. Альбрехт Рау прямо говорит в своем превосходном "*Ощущении и мысли*" (1896), что "восприятие или сенсация - это универсальный процесс в природе. Более того, это предполагает возможность свести саму мысль к этому универсальному процессу". Недавно Эрнст Мах сказал в своем *Анализе ощущений и отношения физического к психическому*, что "ощущения являются общими элементами всех возможных физических и психических явлений и заключаются просто в различном способе сочетания элементов и их зависимости друг от друга". Верно, что Мах, в своем одностороннем подчеркивании субъективного элемента ощущения, продолжает формировать психомонизм, сходный с психомонизмом Верворна, Авенариуса и других современных динамистов; но фундаментальный характер его системы чисто монистический, подобно энергизму Оствальда.

Объединяя таким образом ощущение с силой и материей как атрибутом субстанции, мы формируем монистическую троицу и находимся в состоянии покончить с антитезисами, которые жестко отстаиваются дуалистами между психическим и физическим, или материальным и нематериальным миром. Из трех великих монистических систем материализм

придает слишком узкое значение свойству материи и сводит все явления Вселенной к механике атомов или движению их элементарных частиц. Спиритуализм, с такой же узостью, основывается на атрибуте энергии; он либо объяснил бы все явления двигательными силами или формами энергии (энергизм), либо свел бы их к психическим функциям, к ощущению или психическому действию (панпсихизм). Наша система гилонизма (или гилозоизма) избегает недостатков обеих крайностей и утверждает тождество психики и физического начала в смысле Спинозы и Гете. Она преодолевает трудности старой теории идентичности, разделяя атрибут мысли (или энергии) на два взаимосвязанных атрибута: ощущение (психома) и движение (механика).

---

XX

## МОНИЗМ

Защита монизма—Чистая и прикладная наука (теоретический и практический разум)—Чистые (теоретические) науки: физика, химия, математика, астрономия, геология; биология, антропология, психология, филология, история—Прикладные (практические) науки: медицина, психиатрия, гигиена, технология, педагогика, этика, социология, политика, юриспруденция, теология—Антиномия наук—Рациональные и догматические дисциплины—Соотношение наук—Факультеты—Реформа образования—Идеальный мир—Гармония монизма.

Теперь, когда мы достигли конца нашего долгого путешествия, мы можем сделать общий обзор пройденного нами пути и сказать, насколько мы обязаны своим прогрессом монистической философии. Поступая таким образом, мы сразу же обосновываем нашу собственную точку зрения и указываем на связь биологии с другими науками. Я чувствую себя тем более обязанным сделать это, что настоящий том является не только необходимым дополнением к *Загадке*, но и в то же время моим последним философским трудом. К концу моего семидесятилетия я исправляю некоторые недостатки "*Загадки*", отвечу на некоторые из самых строгих критических замечаний, направленных против нее, и, насколько возможно, дополню философию жизни, над которой я работал в течение полувека.

Приглашая моих читателей еще раз сопровождать меня по обширной области монистической философии, я должен, как их скромный гид, показать научное обоснование у узкого входа — предъявить, так сказать, входной билет в это исследование. Академическая философия, которая все еще контролирует немецкие университеты, ревниво следит за каждой дверью, и особенно озабочена тем, чтобы не допустить современную биологию. Официальная немецкая философия все еще по большей части занята средневековой метафизикой и дуализмом Канта, откровенно догматический характер которого она приветствует как "критицизм". В течение сорока лет, в течение которых я преподавал в качестве ординарного профессора зоологии в Йене, мне довелось присутствовать на нескольких сотнях экзаменов у врачей, учителей и т.д., экзаменаторами на которых были выдающиеся представители философии. Я увидел, что почти всегда главный упор делался на своего рода концептуальную гимнастику и самонаблюдение, а также на правильное знание бесчисленных ошибок, которые (в основном дуалистические) лидеры древней и современной философии оставили нам в своей обширной литературе.

Центральной чертой всей схемы является кантовская теория познания, недостатки и односторонность которой я рассматривал в первой и девятнадцатой главах. В психологии требуются самые обширные знания о психических способностях на основе интроспективного метода; физиологический анализ "души" и анатомическое изучение фронтемы тщательно избегаются, равно как и сравнительное и генетическое изучение разума. Многие из наших метафизиков идут еще дальше и рассматривают философию как отдельную науку — возвышенную "ментальную науку", совершенно независимую от обычных эмпирических наук. Возникает искушение процитировать высказывание Шопенгауэра: "Верный признак философа — это то, что он не профессор философии". На мой взгляд, каждый образованный и вдумчивый человек, стремящийся сформировать определенный взгляд на жизнь, является философом. Перед философией, как перед царицей наук, стоит великая задача объединить общие результаты других наук и сфокусировать их лучи света, как в вогнутом зеркале. Различные направления мысли, возникающие в таком количестве, имеют полное право на научное уважение и обсуждение, причем монистическое меньшинство ничуть не меньше, чем дуалистическое большинство. Таким образом, мы должны выяснить, насколько монизму удалось прочно закрепиться в различных областях науки, и мы можем начать с проведения различия между чистой (теоретической) и прикладной (практической) наукой.

Чистая философия направлена на познание истины посредством чистого разума, как я объяснял в первой главе. Однако эта теоретическая философия оказывается в большинстве наук в прямом и часто важном отношении к практической жизни, и поэтому в форме прикладной философии становится весомым фактором цивилизации. При этом реальные требования практической жизни часто противоречат идеальным принципам научно обоснованной теории. В таких случаях, на мой взгляд, чистое стремление к истине должно превалировать над прикладной философией. Таким образом, я полностью не согласен с точкой зрения Канта, который явно отдает приоритет практическому разуму и подчиняет ему теоретический. Ошибке Канта было суждено оказать ужасное влияние, потому что господствующие власти в Церкви и государстве охотно приняли ее, чтобы повсюду обеспечить превосходство догм практического разума над достижениями чистого критического разума.

С точки зрения естественного монизма мы можем рассматривать физику в более широком смысле как фундаментальную науку. Термин *physis* (греческий эквивалент латинского "природа") в его первоначальном значении охватывает весь познаваемый мир — кантовский *mundus sensibilis*. Его сверхчувственный или "умопостигаемый" мир, по его собственному определению, является объектом веры, а не знания. Весьма примечательно, что такой мыслитель, как Кант, уже противоречит самому себе в своем фундаментальном различии двух миров. Как сверхчувственный мир с его тремя центральными тайнами (Бог, свобода и бессмертие) может быть описан как умопостигаемый (*m.e.* познаваемый), когда чистым разумом доказано, что человеческий разум неспособен познать его или сформировать какое-либо положительное или отрицательное представление о нем? *Lucus a non lucendo!* Поэтому мы можем оставить этот сверхъестественный метафизический мир вере и вымыслу и ограничить наши исследования реальным физическим миром, природой. Идея физики как всеобъемлющей натурфилософии, как она была задумана в классической Греции, с течением времени становилась все более и более ограниченной. Сегодня под ним обычно понимается наука о явлениях неорганической природы, их эмпирическом определении путем наблюдения и эксперимента (экспериментальная физика) и их сведении к фиксированным законам природы и математическим формулам (теоретическая или математическая физика). В последнее время

проводится различие между физикой массы и физикой эфира; первая имеет дело с механикой, движением и равновесием весомой материи, твердых, жидких и газообразных тел (статика и динамика, гравитация, акустика, метеорология); другая занята явлениями эфира (или невесомой материи) и его отношениями к массе (электричество, гальванизм, магнетизм, оптика и калорика). Во всех этих разделах неорганической физики в настоящее время общепринята монистическая точка зрения, и все попытки дуалистического объяснения оставлены.

Обширный отдел химии, который сейчас стал таким важным как для теоретических, так и для практических целей, на самом деле является лишь частью физики. Но в то время как современная физика ограничивается изучением неорганических форм энергии и их превращений, химия, как наука о материи, занимается изучением качественных различий между различными видами весомой материи. Он разделяет весомые тела примерно на семьдесят восемь элементов, отношения которых друг к другу были определены в периодической системе элементов, и было показано их вероятное общее происхождение из некоторой примитивной материи (протола). Постоянные свойства химических соединений, которые были установлены с помощью анализа и синтеза элементов, и особенно закон простых и множественных пропорций, открытый в 1808 году, привели к эмпирическому определению атомного веса элементов и к химической теории атома. Признание этих атомов (как заполняющих пространство отдельных частиц материи — как бы мы ни рассматривали их в других отношениях) является незаменимой гипотезой в химии, подобно гипотезе молекулы в физике. Современный динамизм (или энергизм) неправ, когда думает, что может обойтись без этих гипотез и заменить атомы понятием нематериальных непространственных силовых точек. Однако как в динамической, так и в материальной школе монизм сохраняется на каждом факультете химии.

Современная наука считает конечной целью всех исследований точное определение явлений в мере и количестве или сведение всех общих знаний к математически сформулированным законам. Поскольку великий Лаплас обосновал свою систему математически, недавно было заявлено, что всеобъемлющий (идеальный) разум Лапласа мог бы охватить все прошлое, настоящее и будущее Вселенной в одной гигантской математической формуле. Кант выразил эту преувеличенную оценку математики фразой: "Каждая наука является истинной наукой лишь постольку, поскольку она поддается математической обработке"; и к этому он добавил вторую ошибку, заключающуюся в том, что математические аксиомы (будучи необходимыми и универсальными истинами) принадлежат *каприорному* строению разума и независимы от опыта (*апостериорному*). Однако Джон Стюарт Милль и другие показали, что фундаментальные идеи математики изначально приобретаются, как и идеи любой другой науки, путем абстрагирования от опыта; и современная филогения разума подтвердила эту эмпирическую точку зрения. Кроме того, мы должны помнить, что математика имеет дело только с количественными отношениями во времени и пространстве, а не с качественными характеристиками тел. Фактически, сам Кант показал, что математика отвечает только за абсолютную *формальную* правильность выводов, которые она делает из заданных посылок, и не оказывает никакого влияния на сами посылки. Следовательно, когда мы физиологически и филогенетически исследуем силу абстрактного мышления фронемы в ее математических операциях, мы обнаруживаем, что даже эта "точная фундаментальная наука" доступна только чистому монизму и исключает всякий дуализм. Большое уважение, которым математика пользуется как точная наука во всех отраслях знания, обусловлено главным образом

ее *формальной точностью* и возможностью безошибочно выражать пространственные и временные величины в количестве и массе.

Астрономия - одна из старейших наук, которая приобрела определенную форму тысячи лет назад и получила прочную математическую основу. Наблюдения за движением планет и солнечными затмениями проводились китайцами, халдеями и египтянами за несколько тысяч лет до Рождества Христова. Сам Христос подозревал об этих великих космологических открытиях не больше, чем о системах, которые греческие натурфилософы создали за триста-шестьсот лет до его рождения. После того, как Коперник разрушил геоцентрическую систему в 1543 году, а Ньютон обеспечил математическую основу для новой гелиоцентрической системы своей теорией тяготения в 1686 году, космогония была прочно утверждена в монистическом смысле *Всеобщей естественной историей небес* Канта и *Механикой Селеста* Лапласа. С тех пор ни в одной области астрономии не возникало вопроса о сознательном действии Творца. Астрофизика расширила наши знания о физических особенностях, а астрохимия (посредством спектрального анализа) - о химической природе других небесных тел. Теперь установлен монизм физической вселенной.

Геология превратилась в самостоятельную науку только ближе к концу восемнадцатого века и не отменяла прежних представлений о сотворении земли до 1830 года, когда был установлен принцип непрерывности и эволюции. Древнейшей частью науки является минералогия; огромная практическая ценность горных пород, и особенно получаемых из них металлов, привлекла интерес человека тысячи лет назад. В каменном веке, бронзовом веке, железном веке и т.д. материалом для изготовления оружия и инструментов служили камень и металл. Впоследствии развитие горного дела привело к более близкому знакомству с этими металлами. Но до конца средневековья на ископаемые останки животных и растений никто не обращал внимания. Только в восемнадцатом веке студенты начали осознавать огромное значение этих "медалей за сотворение мира", а в начале девятнадцатого палеонтология возникла как самостоятельная наука и оказалась одинаково важной для геологии и биологии. Другие разделы геологии, такие как кристаллография, также добились значительного прогресса за последние полвека с помощью физики и химии. Все эти разделы геологии, особенно геогения, или наука о естественном развитии земли, в настоящее время признаны чисто монистическими науками.

Во второй половине девятнадцатого века в пяти перечисленных мною областях науки был повсеместно и исключительно принят чистый монизм (в той мере, в какой они относятся к неорганической природе). Сегодня в них нет сомнений в мудрости и могуществе Создателя. Это в равной степени верно для геологии, астрономии, математики, химии и физики. Иначе обстоит дело с остальными науками, которые имеют дело с органической природой; в них нам еще не удалось дать физическое объяснение и математическую формулировку всем явлениям. Отсюда витализм со своими дуалистическими представлениями и разделяет науку на две разные отрасли — естествознание (физику в более широком смысле) и науку о менталитете (метафизику); предполагается, что фиксированные естественные законы действуют только в первой, в то время как во второй мы все еще имеем "свободу" духа и сверхъестественного. Это относится, прежде всего, к биологии в самом широком смысле (включая антропологию и все науки, которые имеют отношение к человеку). В предыдущих главах "Биологической философии" мы стремились опровергнуть витализм во всех формах и обеспечить исключительное признание монизма и механицизма во всех областях науки о жизни.

Антропология по-прежнему, как и на протяжении веков, понимается во многих различных смыслах. В самом широком смысле она охватывает всю обширную науку о человеке, точно так же, как зоология (на мой взгляд) имеет дело со всеми частями животного мира. Поскольку я рассматриваю антропологию как часть зоологии, я, естественно, распространяю принципы монизма на обе области. Однако эта общая монистическая концепция науки о человеке до настоящего времени встречала лишь ограниченное признание. Как правило, термин "антропология" ограничивается естественной историей человека, которая включает анатомию и физиологию человеческого организма, эмбриологию, доисторические исследования и небольшую часть психологии. Но эта "официальная антропология", как ее понимает большинство наших антропологических обществ (особенно в Германии), обычно исключает филогению, большую часть психологии и все науки о психическом, которые рассматриваются как метафизические в более узком смысле. Тридцать лет назад я пытался показать в своей *"Антропогении"*, что человек (как плацентарное млекопитающее отряда приматов) представляет собой не менее единый организм (с телом и душой), чем любое другое позвоночное, и что, следовательно, к каждому аспекту его существа следует относиться монистически.

Как хорошо известно, мнения экспертов и непрофессионалов очень сильно расходятся относительно места психологии в системе наук. Подавляющее большинство профессиональных психологов и образованных людей в целом все еще придерживаются устаревшей догмы, имеющей религиозную основу, о том, что душа человека бессмертна и является независимой нематериальной сущностью. Этот дуалистический взгляд был поддержан в школах, особенно авторитетом Платона, Декарта и Канта; в религии - авторитетом Христа, Павла и Мухаммеда; в образовании и государстве - авторитетом большинства правительств; а в физиологии - большинством старых и даже некоторыми недавними физиологами. С этой точки зрения психология - это особая ментальная наука, имеющая лишь внешнюю и ограниченную связь с естествознанием. Но современная сравнительная и генетическая психология, анатомия и физиология мозга в течение последних сорока лет утвердили монистический взгляд на то, что психология является особой отраслью физиологии мозга и что, следовательно, все ее части и их применение принадлежат этому разделу биологии. Душа человека - это физиологическая функция фронемы. Поскольку я полностью объяснил монистическую концепцию психологии в главах vi-xi *"Загадки"* и подкрепил ее всеми аргументами анатомии, физиологии, онтогенеза и филогении в моей *"Антропогенезе"*, мне нет необходимости углубляться в тему.

Наука о языке разделяет судьбу своей сестры, психологии; одной частью ее представителей она воспринимается монистически как естественная наука, а другой - дуалистически как отрасль науки о психике. Согласно старой метафизической точке зрения, речь рассматривалась как исключительное свойство человека, либо дар богов, либо изобретение общественного человека. Но в течение девятнадцатого века утвердилась монистическая и физиологическая позиция, согласно которой речь является функцией организма и постепенно развивалась, как и все другие функции. Сравнительная психология высших животных показала, что в различных классах мысли, чувства и желания стадных животных передаются частично знаками или прикосновениями, частично звуками (стрекот сверчка, крик лягушки, свист многих рептилий, пение птиц и певчих обезьян, рев плотоядных и копытных и т. Д.). Онтогенез речи показал, что ее постепенное развитие у ребенка является (в соответствии с биогенетическим законом)

повторением его филогенетического процесса. Сравнительная филология учила, что языки разных рас сформировались полифилетически, или независимо друг от друга.

Экспериментальная физиология и патология головного мозга показали, что определенная небольшая область коры (щель Брока) является центром речи, и что этот центральный орган в сочетании с другими частями фронтемы и гортани (периферический орган) производит членораздельную речь.

Историческая наука, подобно филологии или психологии, все еще понимается экспертами в разных смыслах. Очень часто историю ошибочно понимают как летопись событий, произошедших в ходе развития цивилизованной жизни — историю народов и государств (в шутку называемую "всемирной историей"), цивилизации, морали и т.д. Это всего лишь антропоцентрическое представление о том, что в строго научном смысле "история" может использоваться только для описания деяний человека. В этом смысле история противоположна природе, поскольку одна имеет дело с областью нравственно свободных явлений (с заранее определенной целью), а другая включает область естественного права (без заранее определенной цели). Как будто не существует "естественной истории" или как будто космогония, геология, онтогенез и филогенез не являются историческими науками! Хотя этот дуалистический и антропистский взгляд все еще преобладает в наших университетах, а государство и Церковь защищают почтенную традицию, не может быть никаких сомнений в том, что рано или поздно она будет заменена чисто монистической философией истории. Современная антропогенетика показывает нам тесную связь между эволюцией человеческого индивидуума и расы в целом; и посредством доисторических и филогенетических исследований она соединяет то, что называется историей мира, с основной историей позвоночных.

Медицина относится к передовым практическим наукам. На протяжении своей долгой и интересной истории она учит тому, что только монистическое знание природы, а не дуалистическое представление об откровении, обеспечивает основы истинной науки и выгодное применение ее к наиболее важным аспектам практической жизни. Медицина изначально была делом священников, и на протяжении тысячелетий она находилась под влиянием мистических и суеверных идей, которые были связаны с религиозными догмами. Однако две тысячи лет назад великие врачи классической древности предприняли серьезные усилия по созданию прочной базы для медицинской практики путем тщательного анатомического и физиологического изучения строения человека. Но в общей реакции средневековья суеверные и чудесные идеи снова победили независимое научное исследование. Предполагалось, что болезнь - это дело рук злых духов (как думал Христос), которых нужно было изгнать. До сих пор считается, что чудеса происходят, даже в культурных кругах. Мне достаточно упомянуть чудеса патентованных лекарств, магнитных методов лечения, христианской науки и прочего шарлатанства. Однако великое развитие науки в девятнадцатом веке, особенно поразительный прогресс биологии примерно в середине века, постепенно превратили медицину в монистическую науку, которая сегодня утоляет так много боли и страданий человечества. Патология, наука о болезнях, и терапия, рациональная наука исцеления, в настоящее время основаны на безопасных методах физики и химии и доскональном знании человеческого организма. Болезнь больше не рассматривается как особая сущность, которая приходит в тело подобно злему духу или таинственному организму, но воспринимается как пагубное нарушение его нормальной жизнедеятельности. Патология - это всего лишь раздел физиологии; она изучает изменения, происходящие в тканях и клетках в

ненормальных и опасных условиях. Когда причинами этих изменений являются яды или чужеродные организмы (такие как бактерии или бактериальные бактерии), искусство врачевания должно устранить их и восстановить нормальное равновесие функций.

Наука о психических заболеваниях - это особая отрасль медицины; она имеет к ней такое же отношение, как психология к физиологии. Однако как патологическая психология она заслуживает особого рассмотрения не только из-за своей чрезвычайной практической важности, но и из-за своего теоретического интереса. Вводящая в заблуждение дуалистическая идея тела и души, которая с древнейших времен искажала наши представления о психической жизни, привела к тому, что люди стали рассматривать психические расстройства как особые явления, в одно время непосредственно как злых духов, которые проникают извне в человеческое тело, в другое время как таинственные динамические явления, влияющие на мистическое существо души (независимо от тела). Эти дуалистические и все еще широко распространенные пагубные заблуждения привели к самым фатальным ошибкам в лечении психических заболеваний; они оказали самое неблагоприятное воздействие на юридические, социальные и другие аспекты практической жизни. Но современная психиатрия выбила почву из-под этих иррациональных и суеверных идей, которая рассматривает все психические заболевания как расстройство мозга и связывает их с изменениями в коре головного мозга, которые лежат в основе всех психозов (бред, помешательство и т.д.). Поскольку мы называем этот центральный орган разума фронемой, мы можем сказать: психиатрия - это патология и терапия фронемы. При многих заболеваниях нам уже удалось анатомически и химически проследить изменения в психических или фронтальных клетках (нейронах во фронте). Эти сведения о патологической анатомии и физиологии фронемы представляют большой философский интерес, поскольку они проливают много света на монистическую концепцию психической жизни. Поскольку большая часть (от шестидесяти до девяноста процентов) этих заболеваний являются наследственными, и в основном они были приобретены постепенно предками пациента, они также представляют собой четкое доказательство прогрессирующей наследственности или наследования приобретенных признаков.

Тысячи лет назад, когда варварские расы начали приспосабливаться к цивилизованной жизни, они заботились о своем физическом здоровье и силе. В классической древности уход за телом с помощью ванн, гимнастических упражнений и т.д. Был широко развит и связан с религиозными церемониями. Великолепные акведуки и бани Греции и Рима показывают, какое большое значение они придавали внешнему и внутреннему использованию воды. Средневековые вызвали реакцию в этой провинции, как и во многих других. Поскольку христианство обесценивало эту жизнь и говорило, что это всего лишь подготовка к жизни грядущей, это привело к пренебрежению культурой и природой; а поскольку оно рассматривало тело человека лишь как временную тюрьму его бессмертной души, оно не придавало значения заботе о нем. Со страшными эпидемиями, унесшими миллионы людей в Средние века, боролись только с помощью молитв, процессий и других суеверных приемов, а не с помощью рациональных гигиенических мер. Мы лишь постепенно научились отбрасывать это суеверие. Только во второй половине девятнадцатого века глубокое знание физиологических функций и окружающей среды организма побудило людей вновь задуматься о культуре тела. Все, что современная гигиена делает сейчас для общественного здравоохранения, особенно улучшение жилищ и питания беднейших классов, предотвращение болезней с помощью более здоровых привычек, бань, занятий спортом и т.д., можно

проследить до монистического учения или разума и полностью противоречит христианской вере в Провидение и связанному с ним дуализму. Принцип современной гигиены гласит: Бог помогает тем, кто помогает себе сам.

Замечательный прогресс технической науки в девятнадцатом веке, который обозначил наш век как "век машин", является прямым следствием огромного прогресса теоретической науки. Всеми привилегиями и удобствами, которые дает нам современная жизнь, мы обязаны научным открытиям, особенно в области физики и химии. Нам достаточно вспомнить огромное значение паровых и электрических машин, современной горнодобывающей промышленности, сельского хозяйства и так далее. Если благодаря этим средствам современная промышленность и международная торговля превзошли все ожидания, мы обязаны этим практическому применению эмпирических истин. "Ментальная наука" и метафизические спекуляции не имеют к этому никакого отношения. Нет необходимости в дальнейших доказательствах того, что все технические науки имеют чисто монистический характер, подобно их точным источникам - физике и химии.

Научное развитие образования - одна из величайших задач современной цивилизации. Идеи, которые запечатлеваются в уме в ранней юности, наиболее устойчивы и обычно определяют направление мыслей и поведения на всю жизнь. Следовательно, мы находим, что борьба между двумя философскими течениями приобретает величайшее практическое значение в этой области. Поскольку тысячи лет назад, на первых этапах цивилизации, священники были единственными наставниками растущего разума, они отвечали как за школу, так и за медицину. Религия была сделана главной основой обучения, а ее доктрины были моральным руководством для всей жизни. Отдельные попытки, которые предпринимались монистической философией в древние времена разрушить это теистическое суеверие, не оказали никакого влияния на образование молодежи. В этом преобладали дуалистические принципы Платона и Аристотеля, их метафизические теории были смешаны с учением Церкви. В средние века власть римского духовенства повсеместно насаждала их. И хотя значительная часть этого учения потеряла свой престиж во время Реформации, влияние Церкви на школу сохранялось вплоть до наших дней. Духовная сила Церкви находит полезного союзника в консервативной позиции большинства правительств. Трон и алтарь поддерживают друг друга; оба боятся прогресса научных исследований. Перед лицом этого мощного дуалистического союза, поддерживаемого ментальной апатией масс и удобным слепым подчинением авторитету, монистической системе трудно сохранять свое положение. Это приобретет прочную основу в образовании только тогда, когда школа будет отделена от Церкви и научные знания станут основой учебной программы. В девятнадцатой главе "*Загадки*" я указал на руководящие принципы, которым следует следовать при проведении реформы образования в противовес влиянию Церкви и государства.

Поскольку в восемнадцатой главе мы рассматривали мораль и ее развитие на основе привычки и приспособления, нам нужно только упомянуть здесь о противоречии, которое мы все еще обнаруживаем между монистическими утверждениями чистого разума и дуалистическими утверждениями практического разума. Это в значительной степени подтверждается учением Канта, но его категорический императив был полностью опровергнут современной наукой. Метафизическое обоснование морали на свободной воле и этических интуициях (*априори*) должно быть заменено физиологической этикой, основанной на монистической психологии. Поскольку это может признавать моральный порядок мира в истории не больше, чем любящее

Провидение в жизни отдельного человека, монистическая мораль будущего должна быть сведена к законам биологии, и особенно эволюции.

Огромное значение, которое придается новой науке социологии, объясняется ее тесными связями с теоретической антропологией и психологией, с одной стороны, и с практической политикой и правом - с другой. Когда мы понимаем это в более широком смысле, человеческая социология присоединяется к социологии ближайших млекопитающих. Семейная жизнь, браки и забота о потомстве у млекопитающих, формирование стад у плотоядных и копытных и отрядов у социальных обезьян ведут к более свободным ассоциациям дикарей и варваров, а от них - к зачаткам цивилизации. История этих ассоциаций связана с социальными правилами, которые регулируют общение меньших и больших сообществ. В биологическом сведении социальных правил к естественным законам наследственности и адаптации динамическая социология (как назвал ее Лестер Уорд) придерживается чисто монистических принципов, в то время как в самом социальном общении мы все еще обнаруживаем значительную долю дуализма. Как мало правды и природы значат в нашем культурном обществе, как много лицемерия и неискренности связано с социальными правилами, хорошо показал Макс Нордау в своей *Традиционной лжи цивилизации*.

Политика тесно связана с социологией, с одной стороны, и правом - с другой. Как внутренняя политика она контролирует организацию государства с помощью конституции; как внешняя политика она направляет отношения государств друг к другу. По моему мнению, чистый разум должен преобладать в обоих ведомствах; отношения граждан друг к другу и к целому должны регулироваться теми же этическими принципами, которые мы признаем в личном общении. Мы, к сожалению, очень далеки от этого идеала в жизни современного государства. Во внешней политике правит жестокий эгоизм; каждая нация думает только о своей собственной выгоде и продвигает ее всеми своими военными и другими ресурсами. Внутренней политикой по-прежнему в значительной степени руководят варварские предрассудки средневековья. Между центральным правительством и народными массами идет великая борьба. Обе стороны тратят себя на бесплодные конфликты; однако разум в жизни государства страдает больше, чем его особый политический облик. "Будет ли государство монархией или республикой, аристократическим или демократическим, - это второстепенные вопросы. Главный вопрос таков: будет ли современное государство духовным или светским? Будет ли она управляться *теократически*, с помощью иррациональных верований и клерикального произвола, или *номократически*, с помощью рациональных законов и гражданского права?" (*Загадка*, глава i.).

В юридической науке мы также обнаруживаем преобладание дуалистических принципов, пришедших из Средневековья и античности и приобретших определенную святость благодаря слиянию с учением Церкви. Дуализм Канта снова оказывается в действии, оказывая влияние на идеи юристов и государственных деятелей. Вместе с ним мы находим в наших кодексах множество тщательно сохраняемых пережитков средневековых суеверий. Это религиозное влияние наносит огромный вред. Каждый день мы читаем в газетах о любопытных решениях судов низшей и высшей инстанции, на которые каждый вдумчивый человек может только покачать головой. Здесь также не будет существенного улучшения до тех пор, пока образование юристов не будет включать в себя тщательную подготовку по антропологии и психологии, а также по кодексу.

Богословие столетиями стояло во главе четырех почтенных "факультетов" наших университетов. Она по-прежнему занимает это почетное место, поскольку Церковь, орган практического богословия, продолжает оказывать глубокое влияние на жизнь. На самом деле, большинство других отраслей прикладной науки — особенно юриспруденция, политика, этика и педагогика — все еще в той или иной степени подвержены влиянию религиозных предрассудков. Главной из них является идея Бога, воспринимаемого в той или иной форме как Высшее Существо; как говорит Гете, "Каждый называет своим Богом то лучшее, что он знает". Однако идея Бога не является главной чертой всех религий. Три величайшие азиатские религии — буддизм, брахманизм и конфуцианство — поначалу были чисто атеистическими; буддизм был одновременно идеалистическим и пессимистическим, поэтому Шопенгауэр считал его высшей из всех религий. С другой стороны, вера в личного Бога является центральной чертой трех великих средиземноморских религий. Этот антропоморфный Бог представлен в сотне форм в различных сектах моисеевой, христианской и мусульманской религий, но его существование остается одним из главных догматов веры. Не найдено никаких доказательств его существования; это было очень умело показано Кантом, хотя он считал, что практический разум постулирует это. Все, чему, как предполагается, должно научить нас откровение по этому вопросу, относится к области вымысла. Вся область богословия, особенно догматическое богословие, и все основанное на нем церковное учение основаны на дуалистической метафизике и суеверных традициях. Это больше не является серьезным предметом научного изучения. С другой стороны, сравнительное религиоведение является очень важной отраслью теоретического богословия. В ней рассматривается происхождение, развитие и значение религии на основе современной антропологии, этнологии, психологии и истории. Когда мы беспристрастно изучаем результаты этих наук, имеющие отношение к религии, теология оказывается пантеизмом в смысле Спинозы и Гете, и, таким образом, монизм становится связующим звеном между религией и наукой.

Этот краткий обзор двадцати основных отраслей современной науки и их отношения к монизму и дуализму показывает, что мы стоим лицом к лицу с большими противоречиями и что мы все еще далеки от гармоничного и успешного урегулирования этих различий. Частично они обусловлены реальной антиномией разума в кантистском смысле — антитезисом идей, в котором положительное представляется столь же доказываемым, как и противоречивое. Но, по большей части, эта досадная антиномия в науках связана с их историческим развитием. Чистый разум, высшее качество цивилизованного человека, постепенно развился из интеллекта дикаря, а тот, в свою очередь, из инстинктов обезьян и низших млекопитающих; и многие пережитки его прежнего низшего состояния сохраняются и по сей день и оказывают, благодаря практическому разуму, самое пагубное влияние на науку. Эти дуалистические предрассудки и иррациональные догмы — интеллектуальные пережитки примитивного состояния расы, ископаемые идеи и рудиментарные инстинкты — все еще пронизывают всю современную теологию, юриспруденцию, политику, этику, психологию и антропологию. Если мы посмотрим в этой связи на всю область современной науки начала двадцатого века, мы можем разделить ее двадцать разделов на три группы — рациональные (чисто монистические), полудогматические (полумонистические) и догматические (преимущественно дуалистические) дисциплины.

Следующие науки могут быть классифицированы как рациональные или чисто монистические, в которых ни один компетентный и всесторонне опытный представитель в настоящее время не допускает дуалистических соображений: чистые или теоретические науки, физика, химия, математика, астрономия и геология; прикладные или практические науки, медицина, гигиена и

технология. С другой стороны, в полудогматических науках мы все еще находим смесь монистических и дуалистических идей в оценке их целей и задач, причем та или иная преобладает в зависимости от партийной позиции или личной подготовки отдельного представителя. Это относится к большинству биологических наук, биологии (в самом широком смысле), антропологии, психологии, филологии, истории, психиатрии; а также к прикладным наукам, педагогике и этике. Две последние науки образуют переход к четырем чисто догматическим наукам, в которых традиционный дуализм по-прежнему имеет первостепенное значение: социологии, политике, юриспруденции и теологии. В этих отраслях науки средневековые традиции в значительной степени сохраняют свою силу. Большинство их официальных представителей цепляются за предрассудки и суеверия всех видов и очень медленно и постепенно признают достижения чистого разума, воплощенные в монистической антропологии и психологии. Интеллектуальная жизнь была во многих отношениях более развитой в начале девятнадцатого, чем в двадцатом веке.

Эта классификация основных отраслей знания в их отношении к философии, всеобъемлющей науке об общих истинах, естественно, является лишь предварительным и личным наброском. Это особенно трудно из-за того обстоятельства, что все науки имеют очень сложные отношения друг к другу и претерпели множество изменений в отношении своих целей и предметов в ходе своего исторического развития. Я только укажу, что значительная часть науки — фактически, рациональных наук с точной математической основой — в настоящее время полностью перешла на сторону монизма; и в полудогматических науках он набирает силу день ото дня, так что мы можем надеяться, что рано или поздно монизму уступят и четыре догматические науки, мощные оплоты дуализма — социология, политика, юриспруденция и теология. Ибо конечной целью всех наук может быть только единство лежащих в их основе принципов или их гармоничное объединение с помощью чистого разума.

В настоящее время в образованных странах все более широко признается необходимость полной реформы нашей образовательной программы, как в начальных, так и в средних школах и в университетах. Великая борьба между двумя различными тенденциями с каждым днем приобретает все большие масштабы. С одной стороны, большинство правительств, следуя своему консервативному инстинкту, цепляются, насколько это возможно, за средневековые традиции и находят поддержку в догматическом преподавании теологии и юриспруденции. С другой стороны, представители чистого разума стремятся избавиться от этих оков и внедрить эмпирические и критические методы современной науки и медицины в то, что называется ментальными науками. Оппозиция между двумя партиями усиливается из-за их различных социологических тенденций. Либеральные гуманисты утверждают, что свобода и образование всех людей являются целью прогрессивной эволюции, в убеждении, что свободное развитие личности каждого человека является самой надежной гарантией счастья. Консервативным правительствам это безразлично; они смотрят на отдельных граждан, в соответствии с разнообразным разделением труда, просто как на винтики и колесики в великом организме государства. "Верхние десять тысяч", естественно, в первую очередь думают о своем собственном благополучии и желают сохранить все высшее образование при себе. Но в свете чистого разума государство - это не самоцель; это средство обеспечения процветания граждан. Каждому из них, независимо от их состояния, должна быть предоставлена возможность получить высшее образование и развить свои таланты. Следовательно, в образовании мы должны прививать общий взгляд на все стороны человеческой жизни. Каждый должен овладеть элементами естественных наук, не только физики и химии, но также биологии и

антропологии. С другой стороны, следует ограничить преобладание классического обучения над современным. Каждый студент и каждый преподаватель должен быть занят только философией и наукой на первых занятиях и не браться за специальные занятия до окончания.

В конце *Загадки* я ясно показал антагонизм между современным монизмом и традиционным дуализмом, но также указал, что

это напряженное противостояние может быть до определенной степени смягчено при ясном и логичном размышлении — действительно, может быть преобразовано в дружескую гармонию. В досконально логичном уме, применяющем высшие принципы с равной силой во всей области космоса — как в органической, так и в неорганической природе — противоположные позиции теизма и пантеизма, витализма и механицизма сближаются до тех пор, пока не соприкоснутся друг с другом. К сожалению, последовательное мышление — редкое явление в природе.

Этот примирительный настрой становился во мне все сильнее и сильнее. С каждым годом во мне крепнет вера в то, что дуализм Канта и преобладающая метафизическая школа должны уступить место монизму Гете и растущей пантеистической тенденции. При этом мы не теряем из виду наши идеалы. Напротив, наша "реалистическая философия жизни" учит нас, что они глубоко укоренены в природе человека. Занимаясь изучением идеального мира в искусстве и поэзии и культивируя игру эмоций, мы, тем не менее, упорствуем в мысли, что реальный мир, объект науки, может быть по-настоящему познан только опытом и чистым разумом. Тогда истина и поэзия соединяются в совершенной гармонии монизма.

---

КОНЕЦ

---

## СНОСКИ:

[1] Перевод на английский язык имел почти такой же успех. Уже продано почти сто тысяч экземпляров дешевого издания.— Пер. с англ.

[2] Дальнейшие подробности об отношениях мыслительных центров с центрами чувств будут найдены в десятой главе книги *"Загадка Вселенной"*.

[3] Англоязычные читатели, знакомые с посмертными *размышлениями Романеса о религии*, признают справедливость этого анализа. Романес прямо говорит о принятии христианства, влекущем за собой "принесение в жертву своего интеллекта". —Пер.

[4] Это относится почти полностью к Германии. Читатель, вероятно, помнит, что, когда лорд Кельвин попытался извлечь теософский капитал из этого временного замешательства в немецкой науке, ведущие биологи этой страны, профессор Э. Рэй-Ланкестер (по зоологии), сэр У. Т. Тизелтон-Дайер (по ботанике) и сэр Дж. Бердон-Сандерсон (по физиологии), немедленно заставили его замолчать, которые резко отвергли витализм.—Пер.

[5] Немецкое слово *wunder* в равной степени соответствует английским "miracle" и "чудо". Казалось необходимым перевести это "чудо" в названии работы, но в этой главе часто как "miracle".—Пер. с англ.

[6] Английскому читателю полезно напомнить, что профессор Лоофс, главный критик Геккеля и один из выдающихся немецких теологов, отвергает эти статьи Символа веры не меньше, чем сам Геккель. Беглый взгляд на соответствующие статьи в *Библейской энциклопедии* покажет, насколько широко теологи сейчас отвергают эти верования.—Пер.

[7] Сравните мнение выдающегося американского психолога Мюнстерберга "Наука противопоставляет любой доктрине индивидуального бессмертия нерушимый барьер" (*Психология и жизнь*, стр. 85).—Пер.

[8] Перевод последнего издания "*Антропогении*" с полным количеством свежих иллюстраций (тридцать табличек и пятьсот двенадцать вырезок из дерева) будет выпущен в ближайшее время Rationalist Press Association под названием "*Эволюция человека*".

[9] Я могу напомнить английскому читателю, что избранный церковный защитник против Геккеля в этой стране, преподобный Ф. Баллард, сделал эту экстраординарную логическую ошибку самой сутью своей "научной" атаки на монизм.—Пер.

[10] Как уже говорилось, в настоящее время он появится в Англии под названием "*Эволюция человека*".—Пер.

[11] В данный момент, когда я перевожу это, телеграммы из Германии сообщают, что по приказу императора ряд дам были исключены из оперы за несоблюдения этого обычая.—Пер.

[12] Английский читатель найдет в этом ответ на распространенное глупое представление о том, что недавнее открытие радиоактивности и состава атома из электронов повлияло на позицию Геккеля. Его монизм совершенно безразличен к изменениям в физическом представлении о природе материи.—Пер. с англ.